



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Modelos de *Credit Scoring*: propuesta y aplicación
práctica en empresas del sector farmacéutico.

Autor

Irene Montañés Medrano

Directores

María Vargas Magallón

Ruth Vicente Reñé

Facultad de economía y empresa

2018

Autora del trabajo: Irene Montañés Medrano.

Directores del trabajo: María Vargas Magallón y Ruth Vicente Reñé.

Título del trabajo: Modelos de *Credit Scoring*: propuesta y aplicación práctica en empresas del sector farmacéutico. / Credit scoring models: proposal and practical application of pharmaceutical companies.

Titulación: Grado en Administración y Dirección de Empresas.

RESUMEN

Dada la gran cantidad de financiación que se solicita diariamente, la gestión del riesgo de crédito está adquiriendo cada vez una mayor importancia. La crisis financiera ha marcado un antes y un después en la administración y la gestión de riesgos y la morosidad es un problema que se está intensificando cada vez más en los países más desarrollados. Por ello, se ha producido una evolución desde las técnicas tradicionales de gestión de riesgos, las cuales basaban sus decisiones de financiación en la propia intuición, hacía unos modelos de *credit scoring* los cuales permiten calcular la probabilidad de incumplimiento de los deudores.

El objetivo de este trabajo consiste en realizar un análisis de los estados financieros del sector farmacéutico tomando para ello tres empresas relevantes del sector (Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A.), así como realizar una valoración del riesgo de crédito utilizando para ello el último modelo desarrollado por la agencia de calificación crediticia Moody's. Finalmente para demostrar la robustez del modelo se calculará el Z-Score propuesto por Altman (1968).

Palabras clave: *credit scoring, probabilidad de incumplimiento, rating, riesgo de crédito.*

ABSTRACT

Given the large amount of funding being requested every day, credit risk management is becoming increasingly more important. The financial crisis has marked a turning point in the administration and risk management and defaulting is a problem that's increasingly intensifying in the more developed countries. For this reason, there has been an evolution from traditional risk management techniques, which based their financing decision on own their intuition, to credit scoring models which allow to calculate the probability of default of debtors.

The objective of this work consists in an analysis of the financial statement of the pharmaceutical sector taking three important companies in the sector (Laboratorios Farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. and Prim, S.A.), as well as conduct an assessment of the credit risk using the latest model developed by Moody's credit rating agency and finally, to demonstrate the robustness of the model proposed by Altman Z-Score is calculated.

Key words: *credit scoring, default probability, rating, credit risk.*

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	6
2.- METODOLOGÍA DEL RIESGO DE CRÉDITO	9
2.1. <i>Scoring</i> vs <i>Rating</i>	9
2.1.1.- Diferencias en los conceptos <i>scoring</i> y <i>rating</i>	9
2.1.2.- Ventajas e inconvenientes	9
2.1.3.- Fases en la utilización de un <i>scoring</i>	10
2.2.- Agencia de calificación crediticia: Moody's	11
2.2.1.- Historia	11
2.2.2.- Proceso de obtención del rating en Moody's	11
2.2.3.- Las calificaciones	12
2.3.- Modelos de <i>credit scoring</i>	12
2.3.1. - Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	12
2.3.2.- Z-Score de Altman	21
3.- CASO SECTOR FARMACÉUTICO	24
3.1.- Sector farmacéutico e historia de las compañías	24
3.2.- Análisis de los estados financieros	26
3.3.- Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	34
3.4.- Z-score de Altman	38
4.- CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	42
ANEXO I: Diferencias entre el <i>scoring</i> y el <i>rating</i>	47
ANEXO II: Calificaciones de Moody's	48
ANEXO III: Transformaciones gráficas de las variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	49
ANEXO IV: Balance y Cuentas de Pérdidas y Ganancias	50
ANEXO V: Composición del activo del Balance de las empresas analizadas	59
ANEXO VI: Composición de la financiación del Balance de las empresas analizadas	60
ANEXO VII: Ratios de los Estados Financieros	61
ANEXO VIII: Variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.3.1.1: Variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	17
Tabla 2.3.1.2: Importancia relativa de las variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	19
Tabla 2.3.1.3: Coeficientes del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	20
Tabla 3.2.1: Fondo de maniobra de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)	28
Tabla 3.3.1: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain para Laboratorios farmacéuticos Rovi (2013-2017)	36
Tabla 3.3.2: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 para Faes Farma (2013-2017)	36
Tabla 3.3.3: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 para Prim (2013-2017)	37
Tabla 3.3.4: Calificaciones y probabilidad de insolvencia	37
Tabla 3.4.1: Modelo Z-Score aplicado a Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A. (2013-2017)	38
Tabla 3.4.2: Modelo Z-Score aplicado a Faes Farma, S.A. (2013-2017)	39
Tabla 3.4.3: Modelo Z-Score aplicado a Prim, S.A. (2013-2017)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.3.1.1: Parámetros de posición de las variables del Modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain	21
Gráfico 3.2.1: Evolución del ratio de liquidez de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A. (2013-2017)	29
Gráfico 3.2.2: Evolución del ratio de solvencia de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A. (2013-2017)	30
Gráfico 3.2.3: Evolución del ratio de endeudamiento de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)	31
Gráfico 3.2.4: Evolución del ratio de cobertura de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)	32
Gráfico 3.2.5: Evolución de la rentabilidad económica de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)	33
Gráfico 3.2.6: Evolución de la rentabilidad financiera de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)	33

1. - INTRODUCCIÓN

En el entorno nacional actual, caracterizado por bajos tipos de interés, baja volatilidad de los mismos y una situación de crecimiento económico ha provocado que los inversores decidan diversificar sus preferencias de inversión, pasando de las inversiones en renta fija procedente de la deuda pública hacía unas inversiones a tipos variables emitidas por empresas privadas. Junto a esta situación económica actual se encuentra la ocasionada por la crisis financiera del año 2007, la cual generó el inicio de un proceso de valoración de riesgos financieros, lo cuales hasta ese momento habían estado infravalorados.

Antiguamente, las técnicas tradicionales que utilizaban las entidades financieras sobre la concesión de financiación a sus clientes se basaban en su propia experiencia y en sus conocimientos del mercado. Concretamente, las entidades financieras evaluaban a sus candidatos con el procedimiento de las 5C's: Carácter del solicitante del crédito, capacidad de pago, capital como respaldo, colateral como garantía del préstamo y las condiciones de la economía en general. Sin embargo, en la actualidad son un gran número de clientes los que solicitan financiación diariamente por lo que a las entidades financieras les resulta complejo basar sus decisiones en las técnicas tradicionales ya que ya no conocen con tanta exactitud a sus clientes. Para ello, los bancos han empezado a basar sus decisiones en diferentes modelos de *credit scoring* los cuales permiten evaluar el riesgo de crédito de manera más formal, objetiva, eficiente y rápida y la intuición ha dejado de ser la principal técnica de decisión de financiación.

Debido al desarrollo económico del siglo XIX y la posterior internacionalización se dio lugar a un proceso de inversión y de crédito, lo que ocasionó la aparición de un riesgo de devolución de los préstamos e intereses, y ante esa situación empezaron a surgir métodos con la finalidad de analizar el riesgo de crédito de las empresas. Por tanto, es interesante analizar el concepto de *riesgo de crédito* ya que es un riesgo que no ha sido analizado antiguamente con profundidad dado que la mayoría de modelos utilizados para su análisis han surgido a partir del siglo XX.

El riesgo de crédito (*credit risk*) se define como “la posibilidad de incumplimiento de los compromisos previamente establecidos en la emisión, es decir, el pago de cupones y la amortización del principal” (Ferruz et al., 2015).

El origen de la calificación crediticia se remonta a 1970 cuando la empresa estadounidense Penn Central entra en quiebra rompiendo entonces con la idea de que el comercial paper¹ de las empresas estadounidenses era tan seguro como sus bonos del tesoro², el objetivo era determinar si los solicitantes de financiación eran aptos para recibirla. Este suceso motivo la aparición de las calificaciones crediticias, existiendo en la actualidad diferentes empresas especializadas en estas calificaciones, como por ejemplo: Moody's, Standard & Poor's, Fitch Ratings.

Los primeros modelos de *credit scoring* estaban basados principalmente en técnicas estadísticas, mientras que en la actualidad han ido evolucionando hasta introducir también técnicas econométricas, matemáticas y de inteligencia artificial.

A pesar de que el riesgo de crédito tiene principalmente importancia en el sector bancario, ya que su actividad se centra en prestar dinero, por lo que necesitan conocer la probabilidad de incumplimiento de sus clientes, es necesario también aplicarlo a las empresas privadas para conocer su valoración y su situación financiera. El funcionamiento consiste en analizar la información contenida en la solicitud de financiación y se evalúa dicha solicitud según una puntuación (*score*) o calificación (*rating*), y según dicha evaluación la entidad financiera toma la decisión sobre la concesión de la financiación solicitada previamente. Estos modelos de *credit scoring* cuentan con un principal objetivo que es la estimación de la probabilidad de incumplimiento del deudor a través de un *score* o de un *rating*.

Son muchos los modelos de *credit scoring* que se pueden utilizar para estimar dicha probabilidad y cada uno de ellos utiliza diferentes tipos de variables, sin embargo, se pueden clasificar en métodos estadísticos y en métodos no estadísticos.

- Métodos estadísticos: los métodos estadísticos fueron los primeros desarrollados durante la década de los años 70 y todavía se siguen utilizando. Dentro de ellos se distingue el análisis discriminante, cuyos principales modelos fueron el Z-Score propuesto por Altman en 1968, la regresión logística propuesto por Harrell and Lee en 1985 y el modelo *Probit*³ y el *Logit* propuesto por Boyes,

¹ El comercial paper son pagarés emitidos por empresas de primera fila, conocidas como "blue chips", es decir, empresas con un gran volumen de operaciones.

² Los bonos del tesoro son títulos de deuda a medio plazo con un tipo de interés fijo emitido por un gobierno nacional y respaldado por su capacidad de pago.

³ Un modelo probit es un tipo de regresión donde la variable dependiente puede tomar únicamente dos valores.

Hoffman y Low en 1987 y Greene en 1992, y los métodos de clasificación dónde se encuentran los árboles de clasificación o decisión desarrollados por Srinivassan y Kim en 1987.

- Métodos no estadísticos: los métodos no estadísticos surgen a partir de los años 80 gracias al desarrollo de la programación de ordenadores lo cual permitía introducir grandes cantidades de información, entre los que destaca el sistema de expertos o la programación lineal, entre otros.

Así mismo, en los últimos años se están desarrollando nuevos modelos de *credit scoring* denominados “minería de datos”, los cuales cuentan con escasos requerimientos y supuestos para las variables de entrada. La más importante hasta el momento son las redes neuronales (Pérez y Fernández, 2007), se trata de un conjunto de algoritmos matemáticos que simulan la estructura y comportamiento del cerebro y establecen relaciones no lineales entre conjuntos de datos.

Por ello, el **principal objetivo** de este trabajo consiste en obtener una visión general sobre el riesgo de crédito de las empresas del sector farmacéutico, centrándonos para ello en tres empresas de especial relevancia: Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A y Prim S.A., ya que las empresas privadas de este sector son grandes compañías con grandes necesidades de financiación para poder desarrollar su actividad económica.

En primer lugar, se explica la metodología del riesgo de crédito, concretamente en el primer apartado se explica las diferencias más relevantes entre los conceptos *scoring* y *rating*, así como el funcionamiento de las agencias de calificación crediticia y los modelos objeto de estudio, Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain y el modelo Z-Score propuesto por Altman. Posteriormente, se describe brevemente la situación del sector farmacéutico y la historia de las empresas analizadas y se realiza un análisis de sus estados financieros así como la aplicación de dichos modelos para finalmente poder obtener las principales conclusiones sobre el riesgo de crédito del sector analizado.

2. - METODOLOGÍA DEL RIESGO DE CRÉDITO

2.1. – *Scoring* vs *Rating*.

2.1.1. - Diferencias en los conceptos *scoring* y *rating*.

La finalidad de los modelos de *credit scoring* es estimar la probabilidad de incumplimiento a través de un *score* o *rating*, para ello, a lo largo de este apartado se van a explicar las principales diferencias entre ambos conceptos.

La principal diferencia entre ambos es que el *scoring* es una puntuación numérica asignada al solicitante de financiación en base a la experiencia y datos históricos, en cambio, el *rating* es considerado como una calificación que se asigna al solicitante de financiación según su nivel de riesgo y normalmente realizado por agencias de calificación crediticia especializadas.

Otra diferencia entre ambos conceptos es que el *scoring* utiliza una metodología objetiva mientras que el *rating* utiliza una metodología tanto objetiva como subjetiva, ya que también incorpora las opiniones de los analistas. Además, el *scoring* se obtiene de manera automática, ya que en tan solo unos minutos se puede obtener la calificación e incluso ahora se puede simular en las páginas webs propias de cada banco sin necesidad de acudir a la oficina, en cambio, el *rating* necesita un tiempo para obtener la calificación ya que apenas esta automatizado.

En el Anexo I se muestra un resumen de las principales diferencias entre el *scoring* y el *rating*.

2.1.2. – **Ventajas e inconvenientes.**

El objetivo de este apartado es explicar las principales ventajas e inconvenientes de la utilización del *scoring* y del *rating*.

Por un lado, las **ventajas** que nos aporta el *scoring* es objetividad y rapidez a la hora de obtener una calificación así como unos bajos costes de análisis de la información gracias a que se realiza de manera automática, en cambio, el *rating* aporta subjetividad y objetividad a la hora de obtener una calificación, ya que puede tener en cuenta todas las variables necesarias y además las empresas que se encargan de emitir dicha calificación cuentan con una alta reputación y especialización en dicha actividad.

Por otro lado, los principales **inconvenientes** del *scoring* es que esta técnica estadística utilizada para obtener la información puede obviar información importante o

bien que la información no sea veraz. Además, estas técnicas estadísticas hay que ir renovándolas con el paso del tiempo y adecuarlas a diferentes zonas geográficas. En cambio, en el caso del *rating* el principal inconveniente sería la lentitud a la hora de obtener una calificación en comparación con el *scoring*.

2.1.3. – Fases en la utilización de un *scoring*.

El objetivo de este apartado es explicar las fases en la utilización de un *scoring* (Amat, 2014):

1.- Fase de identificación del cliente: en esta primera fase la entidad a la cual se le solicita financiación identifica a los clientes.

2.- Fase de estudio inicial: para realizar el estudio inicial se emplean diferentes técnicas estadísticas las cuales utilizan información sobre el prestatario – nivel de ingresos, activos, antigüedad en el empleo, etc. – y las características de la financiación solicitada basándose en la experiencia del cumplimiento en las operaciones anteriores. Con esta técnica la entidad obtiene una puntuación sobre el riesgo de crédito del prestatario que le permite tomar la decisión sobre la concesión de financiación o no.

3.- Fase de seguimiento posterior: esta fase únicamente se limita a evaluar si es conveniente mantener al cliente o no, aumentar o reducir los límites concedidos, etc.

4.- Fase de morosidad: esta fase únicamente se da en caso de incumplimiento. En este caso el *scoring* estima el nivel de pérdida de manera que se puedan llevar a cabo diferentes actuaciones para recuperar la mayor parte del importe incumplido.

El *scoring*, se puede aplicar tanto a empresas como a particulares, sin embargo, en este trabajo nos vamos a centrar en el *scoring* basado en empresas ya que nuestro objetivo final es analizar el riesgo de crédito de las empresas del sector farmacéutico.

Concretamente, el *scoring* de empresas se realiza en dos etapas:

Primera etapa: Análisis factorial discriminante: este análisis consiste en realizar un análisis de los estados financieros de las empresas.

Segunda etapa: Diseño de la función discriminante: esta etapa utiliza una fórmula “Z” para clasificar a la empresa según la probabilidad de incumplimiento. Posteriormente será analizado a través del modelo KMV RiskCalc v3.1 Spain propuesto por Moody’s y del modelo Z-Score desarrollado por Altman.

2.2. - Agencia de calificación crediticia: Moody's

2.2.1. - Historia

La agencia de calificación crediticia Moody's fue fundada por John Moody en 1909 en Estados Unidos con el objetivo de calificar las emisiones de empresas de ferrocarriles norteamericanas emitiendo posteriormente rating sobre la deuda de algunos países soberanos y sobre emisiones de eurobonos de importantes bancos internacionales, tales como Barclays Bank International y Japan Development Bank.

Esta agencia de calificación crediticia fue adquirida en 1962 por la empresa de información financiera Dunn & Brandsteed⁴, manteniendo una gran profesionalidad.

Actualmente, Moody's califica a más de 4.000 empresas contando para ello con más de 500 analistas profesionales, directores y analistas de apoyo, organizados por sectores para garantizar una consistencia en las calificaciones emitidas. Cada grupo está dirigido por un director y varios directores adjuntos encargados de supervisar a los analistas de crédito y de apoyo, siguiendo también cada uno de los grupos el sector que tiene asignado.

2.2.2. – Proceso de obtención del rating en Moody's

Las empresas solicitan a las agencias de calificación sus rating con la finalidad de conocer la capacidad de generar liquidez y lograr que dicha liquidez sirva para cumplir con sus obligaciones pendientes de pago.

En el caso de la agencia de calificación crediticia Moody's el proceso se inicia a través de la solicitud del emisor. Una vez solicitado se celebra una reunión informal entre los representantes de la agencia y el emisor, asignándole un especialista del sector al que pertenece dicha empresa objeto de análisis y explicándole a la empresa la información necesaria para iniciar el proceso de calificación.

Es importante destacar que el proceso de calificación es diferente a una auditoría. En una auditoría se evalúa la situación patrimonial de una empresa en un momento del tiempo determinado, mientras que en el rating se realiza un análisis de la empresa pasado, presente y futuro siguiendo una serie de criterios concretos.

Para llevar a cabo el rating, Moody's principalmente utiliza la información financiera publicada por la empresa en los últimos cinco años.

⁴ Empresa internacional desde 1975 dedicada a proporcionar información comercial y financiera.

Una vez que la agencia de calificación posee toda la documentación necesaria para iniciar el proceso, se realiza una reunión inicial de calificación en las oficinas centrales de la organización, con una duración de un día. Tras dicha reunión, el analista emite una recomendación al comité de calificación el cual dispone de 90 días para publicar el rating, si la empresa lo desea, en notas de prensa en los principales medios de comunicación financieros del mundo, así como en la web y en las publicaciones oficiales de Moody's.

2.2.3. - Las calificaciones

Según Moody's (1994), las calificaciones son opiniones, no recomendaciones de compra o venta, y su exactitud no está garantizada. Una calificación es sólo un factor más a tener en cuenta en una decisión de inversión. Es necesario hacer un estudio y valoración del emisor cuyos títulos se está considerando comprar o vender.

El criterio de calificación de Moody's es diferente según sean títulos a largo plazo o títulos a corto plazo.

Dentro de los títulos a largo plazo se encuentran los valores de inversión, cuya calificación va desde la Aaa hasta la Baa, y los valores especulativos, cuya calificación va desde Ba hasta C. Además, la agencia aplica modificaciones numéricas en cada clasificación, desde Aa hasta B. El modificador 1 indica títulos en la banda superior de cada categoría genérica de calificación; el modificador 2 indica banda media y el 3 indica banda inferior.

En el corto plazo Moody's emplea tres designaciones: Prime-1, Prime-2 y Prime-3, todas ellas consideradas como un valor de inversión. Las calificaciones "N-P" no tienen las características de ninguna de las tres categorías anteriores y se considera como valor especulativo. (Véase explicación de las designaciones en Anexo II)

2.3.- Modelos de *credit scoring*

2.3.1.- Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

Moody's KMV RiskCalc es un modelo utilizado por cientos de empresas en el mundo para predecir sus probabilidades de incumplimientos de pagos y para ello, Moody's ha desarrollado más de veinte modelos diferentes según la zona geográfica, concretamente han sido desarrollados por países. Todos los modelos desarrollados por Moody's parten de la misma base pero cada uno de ellos refleja la actividad crediticia

regulatoria y las prácticas contables del país en concreto. En este caso nos vamos a centrar en el último modelo desarrollado por Moody's para España, **Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain**, el cual mejora al modelo precedente, Moody's KMV RiskCalc v1.0 Spain. La finalidad de este apartado es explicar la metodología del modelo para posteriormente ser aplicado a las empresas del sector analizado en el apartado 3.3.

Este modelo es un predictor del riesgo de crédito de las empresas más poderoso y preciso que el anterior ya que incluye nuevos ratios, de manera que mejora la cobertura del modelo y permite ajustar la industria, el ciclo de crédito y completar la estructura del EDF⁵.

KMV RiskCalc v3.1 evalúa el riesgo de una empresa privada a través de los Estados financieros (*Financial Statement Only FSO*) y a través del Ciclo de Crédito Ajustado (*Credit Cycle Adjusted CCA*). El indicador FSO permite evaluar el riesgo de impago de una empresa a través de la información del sector de dicha empresa y de sus estados financieros, en cambio, el indicador CCA ajusta el riesgo de impago en función de la fase en la que se encuentre el crédito. Este último indicador, el CCA, se actualiza mensualmente y es específico para cada sector y país, además de superar la prueba de estrés⁶ de Moody's bajo diferentes escenarios del ciclo del crédito propuestos por Basilea II⁷ (*Basel Capital Accord*).

Según Moody's (2008), se considera impago (*default*) en España a toda aquella situación procedente de un pago atrasado, quiebra, liquidaciones, suspensión de pagos y disolución de empresas.

La base del modelo que se va a analizar, Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain parte de los modelos Moody's KMV RiskCalc 1.0 y Moody's KMV Private Firm (PFM), así como la base de datos de Moody's donde la agencia de calificación crediticia posee información histórica sobre los incumplimientos llevados a cabo por las empresas privadas. Esta base de datos sobre incumplimientos se caracteriza por ser la más grande del mundo y más transparente. Además, también se ha tenido en cuenta la información de los diferentes mercados y sectores.

⁵ El EDF es la probabilidad esperada de incumplimiento.

⁶ Una prueba de estrés es una simulación de diferentes escenarios económicos desfavorables para cuantificar como afectarían dichas hipótesis en este caso al modelo propuesto por Moody's.

⁷ Basilea II es el segundo acuerdo de Basilea. Los acuerdos de Basilea son recomendaciones sobre la legislación y la regulación bancaria.

Para el desarrollo del modelo, Moody's utilizó una muestra de empresas de las cuales una parte de la muestra habían cometido impagos en el pasado y la otra parte de la muestra eran totalmente solventes y nunca habían cometido ningún impago.

Sin embargo, Moody's valoró a las empresas que habían cometido impagos con una probabilidad superior ya que consideró que la información no era completamente perfecta. Por un lado, porque era difícil conseguir información de empresas con impagos ya que la mayor parte de la falta de información sobre impagos procede de empresas que comienzan a tener problemas de solvencia y deciden eliminarse del sistema y por otro lado, porque la información de empresas con impagos que contenía algún error, tuvo que ser eliminada de la muestra para el desarrollo del modelo, ya que la muestra no permitía incluir información errónea.

Como resultado, al desarrollar el modelo con esta muestra de empresas Moody's obtuvo un índice de empresas con impagos muy inferior al número de impagos que realmente se habían producido en la población, por lo que decidió desarrollar la tendencia central de impagos (*Central default tendency CDT*), la cual se encarga de realinear el índice de impagos de la muestra con el total de impagos producidos en la población.

En el indicador FSO, la CDT es constante a lo largo del tiempo, mientras que en el indicador CCA será igual a la FSO únicamente si los efectos del ciclo de crédito son neutrales, ya que si se espera un incremento del riesgo de crédito, la CDT será superior mientras que si se espera un decremento del riesgo de crédito la CDT será inferior.

Por tanto, el principal objetivo del modelo consiste en calcular la probabilidad esperada de incumplimiento (EDF) de las empresas nombradas anteriormente. Para ello, se va a utilizar un horizonte temporal de cinco años (2013-2017), ya que según Moody's (2008), la morosidad acumulada de cinco años es aproximadamente cuatro veces la tasa de un año⁸, es decir, 7,2%. Así mismo, para calcular el riesgo de crédito se va a utilizar el indicador FSO, y no se van a tener en cuenta los ajustes de la industria ya que resulta imposible encontrar los datos necesarios para la industria del sector farmacéutico. Al aplicar el indicador FSO no se tendrá en cuenta la tendencia central de impagos (CDT) puesto que en este caso se mantiene constante a lo largo de todo el periodo.

⁸ La tasa de morosidad de un año según Moody's es de 1,8%.

Empresas excluidas del modelo

A través del modelo únicamente se puede calcular la probabilidad esperada de incumplimiento de crédito (EDF) de las empresas privadas que formen parte del mercado mediano (*middle market*⁹). Además, el modelo se ha desarrollado para empresas que posean unas características similares respecto al riesgo de impago. Por ello, para garantizar una precisión y eficiencia han sido excluidas de su aplicación las siguientes tipos de empresas:

- Empresas pequeñas cuyos activos reales sean inferiores a 100.000 euros y sus ventas netas no superan los 500.000 euros ya que sus estados financieros son menos precisos que los de las grandes empresas.
- Instituciones financieras, tales como bancos, compañías de seguros y sociedades de inversión, puesto que sus requisitos de regulación y capital son diferentes que los de las empresas del *middle market*.
- Entidades inmobiliarias ya que sus cuentas anuales suelen estar ligadas a bienes mobiliarios y actividades de inversión, por lo que únicamente reflejan una parte de su dinamismo, influyendo en su probabilidad de impago.
- Entidades públicas y empresas sin ánimo de lucro, debido a la alta influencia del gobierno en este tipo de empresas.
- Empresas pequeñas o medianas de reciente creación (*start-ups*). Son excluidas puesto que en los primeros años de vida de este tipo de empresas se suelen producir grandes volatilidades en sus estados financieros y no sería preciso aplicar el modelo.

Fases para lo obtención del modelo

Para determinar la probabilidad esperada de incumplimiento (EDF) el modelo cuenta con varios componentes, tales como ratios financieros, transformaciones de los ratios, información sobre industrias y ajustes del ciclo de crédito. Las etapas para aplicar el modelo KMV RiskCalc v3.1 Spain son las siguientes:

1.- Elegir un determinado número de variables de los estados financieros de una lista de posibles variables a aplicar, dividida en grupos o categorías.

⁹ Una empresa forma parte del middle market si su facturación anual se encuentra entre los 40 y los 500 millones de euros.

2.- Transformar las variables seleccionadas en probabilidades provisionales de impago, usando técnicas no paramétricas.

3.- Estimar las ponderaciones de las variables usando un modelo probit combinado con variables industriales.

4.- Por último, crear una transformación definitiva que convierta la puntuación del modelo probit en una medida real de riesgo de crédito. Los modelos se basan en la siguiente forma funcional, la cual permite estimar la probabilidad de impago de un año en concreto:

$$FSO EDF = F \left(\Phi \left(\sum_{i=1}^N \beta_i T_i(x_i) + \sum_{j=1}^K \gamma_j I_j \right) \right) \quad (1)$$

Siendo:

$X_1 \dots X_n$: los ratios (variable explicativa)

$I_1 \dots I_k$: las variables que identifican la clase de industria (si es aplicable, en este caso no)

β y γ : los coeficientes estimados. En este caso utilizaremos β (Véase Tabla 2.3.1.1)

Φ : la distribución normal acumulada

$T_1 \dots T_n$: las transformaciones no paramétricas que capturan el impacto no lineal de los ratios financieros sobre la probabilidad de insolvencia

A continuación se muestra en la Tabla 2.3.1.1 las variables que forman parte del modelo. Como se puede observar hay algunas categorías con más de una variable, ambas serán utilizadas con la finalidad de incrementar la robustez y precisión del modelo.

Tabla 2.3.1.1: Variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

CATEGORÍA	VARIABLES
Actividad	Gastos financieros / Ventas
Cobertura deuda	EBITDA ¹⁰ / Gastos financieros
Crecimiento	Rotación cuentas a cobrar ¹¹ = $RCC_t - RCC_{t-1}$
Crecimiento	Crecimiento ventas = $(Ventas_t - Ventas_{t-1}) / Ventas_{t-1}$
Apalancamiento	$(Pasivo\ total - Disponible) / Activo\ total$
Liquidez	Activo corriente / Pasivo corriente
Liquidez	Disponible / Pasivo corriente
Rentabilidad	ROA = RAIT / Activo medio

Fuente: Elaboración propia en base a Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

En el Anexo III se recogen las transformaciones gráficas de las diferentes variables. Estas gráficas indican cómo sería el impacto en el EDF, es decir, si por ejemplo se observa en el gráfico que la pendiente es inclinada esto se traduce en que un pequeño cambio daría lugar a un gran impacto, mientras que si la pendiente fuera plana el impacto en el riesgo de crédito sería menor.

A continuación se explican los variables del modelo de manera detallada:

- **Actividad:** Mide la relación existente entre los gastos financieros y las ventas de la empresa. Gráficamente (véase anexo III), se puede observar que el ratio de actividad es ascendentemente, es decir, la pendiente aumenta al incrementar el nivel de actividad. Por tanto, las empresas con grandes gastos financieros en comparación con sus ventas tienen una mayor probabilidad de incumplimiento.
- **Cobertura de la deuda:** mide la relación indirecta existente entre el EBITDA y los gastos financieros, por lo que si se incrementa el valor en dicha relación la

¹⁰ El EBITDA es la capacidad que tiene la empresa para generar beneficios. Se trata del beneficio bruto de explotación calculado antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización.

¹¹ La rotación de cuentas a cobrar son las cuentas a cobrar dividido entre las ventas

probabilidad de incumplimiento descende ya que la empresa cuenta con una mayor capacidad para hacer frente a sus compromisos de pago.

- **Crecimiento:** mide la relación existente entre las cuentas a cobrar y las ventas y el crecimiento de éstas, es decir, la estabilidad de la empresa.

Gráficamente (véase anexo III) se puede observar que el ratio de crecimiento tiene forma de “U” ya que un crecimiento fuerte o una caída fuerte afecta negativamente a la probabilidad de incumplimiento, es decir, está asociado con altas probabilidades de impagos mientras que si la empresa se encuentra en estabilidad disminuye su probabilidad de impago. Según Moody’s (2008), esto se debe a que las empresas que crecen excesivamente rápido se muestran incapaces de responder a las labores de gestión que implica un crecimiento veloz y no consiguen financiar este crecimiento con el beneficio obtenido.

- **Apalancamiento:** mide las variaciones que los costes fijos provocan sobre las variaciones del resultado de la empresa. Cuando mayor sea el ratio mayor es la probabilidad de impago ya que la empresa no podría hacer frente a sus deudas con el efectivo y el activo no corriente.

- **Liquidez:** mide el grado en el que la empresa dispone de activos líquidos en función del tamaño de sus activos y pasivos. Cuando mayor sea la liquidez de una empresa menor es la probabilidad de incumplimiento por parte de ésta.

Gráficamente (véase anexo III) se puede observar que la variable tiene una pendiente descendente, por lo que una empresa con grandes cantidades de efectivo tiene una menor probabilidad de impago.

- **Rentabilidad:** mide la rentabilidad de una empresa teniendo en cuenta el resultado antes de intereses e impuestos y el activo medio, considerado como la media cada dos años, es decir, se ha tenido en cuenta el activo del año actual y el del año anterior. Una empresa con un alto nivel de rentabilidad reduce sus probabilidades de incumplimiento.

Gráficamente (véase anexo III), se puede observar que la pendiente de la variable es descendente, es decir, conforme aumenta la rentabilidad disminuye la probabilidad de impago.

Para poder desarrollar el modelo, es importante conocer la importancia relativa de cada una de las variables que se utilizan en él. Al tratarse de un modelo no lineal, el peso de estas variables resulta difícil de determinar, ya que el impacto de cada una de

ellas sobre el riesgo depende de su coeficiente, de su transformación y del percentil de la clasificación de la empresa. En la tabla 2.3.1.2 se muestra el peso de cada variable del modelo.

Tabla 2.3.1.2: Importancia relativa de las variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

CATEGORÍA	IMPORTANCIA RELATIVA
Actividad	21%
Cobertura deuda	18%
Crecimiento	16%
Apalancamiento	16%
Liquidez	12%
Rentabilidad	16%

Fuente: Elaboración propia en base a Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

Como se observa en la tabla 2.3.1.2, la suma total de la importancia relativa de cada categoría es del 99%, cuando debería ser el 100%. Se podría considerar que el 1% restante se corresponde al tamaño, sin embargo, no se ha incluido como variable explicativa de la probabilidad de incumplimiento de una empresa puesto que su importancia relativa en el modelo es insignificante.

Otro aspecto a analizar para poder aplicar el modelo, son los parámetros de posición. Los coeficientes de dichos parámetros se muestran en la tabla 2.3.1.3 y han sido obtenidos del gráfico 2.3.1.1, por lo que son aproximados ya que el modelo proporcionado por Moody's no nos permite conocer el valor de estos parámetros exactamente. Concretamente se han obtenido de las barras azules del gráfico, puesto que el modelo se va a aplicar para un periodo de cinco años. Estos miden la sensibilidad relativa esperada para cada variable individual sobre la EDF, es decir, un coeficiente positivo supondrá un aumento del riesgo de impago mientras que un coeficiente negativo supondrá una disminución de dicho riesgo. Para obtener el valor de los coeficientes del modelo se ha tenido en cuenta la importancia relativa que se le concede a cada variable utilizada.

Estos parámetros de posición se utilizarán para ponderar los ratios financieros utilizados en el modelo de manera que se pueda obtener la probabilidad de incumplimiento.

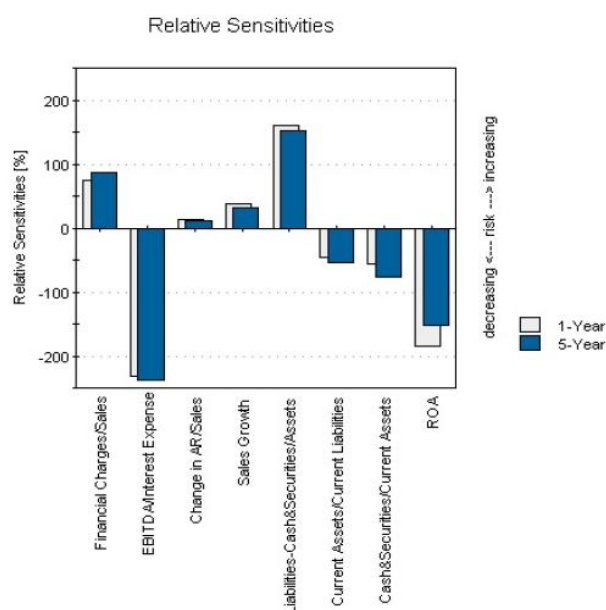
Tabla 2.3.1.3: Coeficientes del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

CATEGORÍA	PARÁMETROS DE POSICIÓN
Actividad	0,9
Cobertura deuda	-2,4
Crecimiento	Rotación cuentas a cobrar: 0,1
Crecimiento	Crecimiento ventas: 0,35
Apalancamiento	1,5
Liquidez	Activo corriente/pasivo corriente: -0,5
Liquidez	Disponible/pasivo corriente: -0,75
Rentabilidad	-1,5

Fuente: Elaboración propia en base al modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

Como se observa en la tabla 2.3.1.3, las variables actividad, crecimiento y apalancamiento tienen una relación directa con la probabilidad de incumplimiento, es decir, si se incrementa el importe de estas variables se incrementa la probabilidad de incumplimiento del ente analizado, sin embargo, las variables cobertura deuda, liquidez y rentabilidad tienen una relación indirecta, por lo tanto, en este caso si se incrementa el importe de estas variables disminuye la probabilidad de incumplimiento.

**Gráfico 2.3.1.1: Parámetros de posición de las variables del Modelo KMV
RiskCalc v3.1 Spain**



Fuente: Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

2.3.2. - Modelo Z-Score de Altman

El origen de la aplicación de diferentes técnicas estadísticas para analizar el incumplimiento de pago de las empresas se remonta al año 1966, cuando Willian H. Beaver presentó el primer análisis univariado sobre diferentes variables financieras que podrían influir sobre la probabilidad de incumplimiento por parte de las empresas. M. Tamarí también desarrollo a posteriori un sistema de puntaje para predecir la quiebra de una compañía utilizando para ello seis índices financieros: razón cobertura de deuda; capacidad financiera; razón de conversión de activos fijos; y reposición de capital de trabajo (López, 2006).

Posteriormente, en 1968, Altman desarrollaría su modelo **Z-Score** con la finalidad de analizar la probabilidad de insolvencia de una compañía utilizando una combinación de diferentes variables o ratios financieros. El objetivo de este apartado es explicar la metodología del modelo de Altman para posteriormente aplicarse a las empresas del sector farmacéutico analizadas a lo largo del trabajo con la finalidad de demostrar la eficiencia y robustez del modelo KMV RiskCalc v3.1 Spain propuesto por Moody's, ya que el Z-Score posee gran reconocimiento a la hora de predecir insolvencias.

El modelo Z-Score es un modelo lineal con un enfoque multivariante, es decir, considera la influencia simultánea de dos o más covariables mediante un Análisis Discriminante Múltiple (MDA) sobre una serie de variables financieras. La precisión del modelo es de un 72% con dos años de antelación con respecto a la fecha de quiebra y con un porcentaje de falsos negativos del 6%. Altman aplicó el modelo durante un periodo de prueba de 31 años obteniendo una precisión del 80% y un 90% en la predicción de quiebras un año antes de que tuvieran lugar, obteniendo en este caso entre el 15% y el 20% de falsos negativos.

Por tanto, el modelo propuesto por Altman es bastante preciso a la hora de predecir quiebras de las compañías y es considerado como una herramienta indispensable a la hora de evaluar las actividades operativas de una empresa y analizar su viabilidad en el largo plazo. Sin embargo, es aconsejable utilizarlo junto con un análisis cuantitativo de la compañía para mejorar su precisión, por ese motivo se va a realizar en primer lugar un análisis de los estados financieros de las empresas del sector farmacéutico para posteriormente aplicar el modelo.

El modelo Z-Score está formado por cinco variables combinadas para producir un índice sintético (Z), asignando un coeficiente a cada uno de los ratios utilizados.

Para determinar la probabilidad de insolvencia de una compañía se aplica la ecuación (2).

$$\mathbf{Z\text{-}Score (Z) = 1,2 X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1X_5 \text{ (2)}}$$

Siendo:

X_1 = Fondo de maniobra / Activo total

X_2 = Beneficio no distribuido/ Activo total

X_3 = RAIT / Activo total

X_4 = Capitalización bursátil / Pasivo Total

X_5 = Ventas netas / Activo total

Una vez obtenido el valor del Z-score se pueden dar los siguientes escenarios:

- $Z\text{-Score} > 2,99 \rightarrow$ La empresa se encuentra en una situación segura. No tendrá problemas de insolvencia en el futuro.
- $1,81 < Z\text{-Score} < 2,99 \rightarrow$ La empresa se encuentra en una situación de precaución. Es probable que la empresa entre en quiebra en los próximos años por lo que es recomendable que la empresa adopte medidas urgentes.
- $Z\text{-Score} < 1,81 \rightarrow$ La empresa se encuentra en una situación de peligro. Tiene problemas de solvencia.

3. - CASO SECTOR FARMACÉUTICO

3.1. - Sector farmacéutico e historia de las compañías

La industria farmacéutica, dedicada a la fabricación y preparación de productos químicos medicinales para la prevención o tratamiento de enfermedades, se encuentra en una etapa de constante transformación e innovación tanto científica como tecnológica. Esta industria pertenece a los sectores de alta tecnología puesto que la tecnología es un input imprescindible para el desarrollo de su actividad y además se sitúa en uno de los sectores más grandes del mundo.

En España, el sector farmacéutico es considerado como un sector estratégico ya que se caracteriza por hacer grandes contribuciones a la salud de la sociedad española así como contribuir al desarrollo de la economía del propio país. Sin embargo, el entorno en el que se tiene que desenvolver el sector es bastante complejo y está influido por la necesidad constante de investigar y desarrollar nuevos productos así como por los recortes de gastos ocasionados por el gobierno en los últimos años.

Centrándonos en el riesgo de crédito, el riesgo de crédito del sector farmacéutico, según un análisis desarrollado por la empresa Coface (2016), ha disminuido de manera significativa debido al envejecimiento de la población y a las políticas de austeridad. Además, las empresas de este sector más que deudas pendientes se caracterizan por tener cuentas a cobrar pendientes. Según Prats (2013), las empresas privadas del sector farmacéutico consideran que siempre han tenido millones de euros pendientes de cobro y el propio país no está desarrollando soluciones para acabar con este problema.

A continuación se explica la historia de las tres empresas objeto de estudio:

Laboratorios Farmacéuticos ROVI, S.A. es una empresa química-farmacéutica constituida en Madrid en el año 1946 y cuya actividad está centrada principalmente en la fabricación y distribución de productos farmacéuticos, tanto propios como ajenos. Para esa distribución cuenta con licencias de otros laboratorios, como Servier, Novartis o Merck.

Un hecho relevante de la compañía se sitúa en torno al año 2014, dónde la empresa impulsó un fuerte liderazgo de I+D, mediante el desarrollo de un plan estratégico de industrialización y de internacionalización de sus productos.

Así mismo, Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A. apuesta por el comercio internacional sobre todo destacando la comercialización de su principal producto, la *bemiparina*¹², el cual cuenta con una fábrica de fabricación propia de este producto farmacéutico y además, el comercio internacional también se ve reforzado gracias a las alianzas estratégicas que mantiene la compañía con veintidós socios internacionales.

Faes Farma, S.A. es una empresa farmacéutica española que surge en el año 1935 en Lamiaco (Vizcaya) y cuya actividad se basa en la investigación, la fabricación y la comercialización de productos farmacéuticos y materias primas.

A pesar de las duras épocas a las que ha tenido que hacer frente la compañía, como la Guerra Civil y la posterior Segunda Guerra Mundial y las dificultades de acceso a las materias primas ocasionado por estos acontecimientos, el grupo Faes Farma ha ido creciendo y lanzando nuevos productos innovadores al mercado los cuales han tenido un fuerte éxito entre la población.

Un hecho relevante de la compañía es el fortalecimiento de la vertiente química en los años 50 y 60, sin embargo, será en los años 70 cuando definitivamente la compañía se base prácticamente en la vertiente farmacéutica. Posteriormente, en 2005, la empresa empieza fuertemente a lanzar sus productos tanto al mercado nacional como al internacional, destacando el mercado de Portugal y consiguiendo que actualmente el 40% de las ventas de la compañía sean internacionales.

El producto más importante de la compañía es la *Bilastina*¹³, lanzada al mercado español en el año 2011 y actualmente comercializada en 107 países.

Prim, S.A. es una empresa referente en el mercado de suministros hospitalarios y ortopédicos, así como en productos relacionados con la fisioterapia, talasoterapia, termalismo, spa, rehabilitación, geriatría y ayudas técnicas.

La empresa surge en el año 1870 en la comunidad autónoma de Navarra por su fundador, Pedro Prim Fernández, cirujano ortopédico y rehabilitador. La empresa desde su fundación ha estado en constante crecimiento e internacionalización hasta la actualidad. Un hecho relevante fue la adquisición de la totalidad de la empresa Luga Suministros Médicos, S.L. en el año 2010.

¹² Producto farmacéutico que interfiere con el proceso natural de la coagulación de la sangre, actuando sobre la trombina.

¹³ Antihistamínico indicado para el tratamiento sintomático de la rinoconjuntivitis alérgica y la urticaria para mayores de doce años.

Será en 1965 cuando la compañía comenzó su andadura internacional, concretamente con su primera alianza con el grupo CAMP de Estados Unidos. Unos años después, concretamente en 1985, la empresa en constante desarrollo comenzaría a cotizar en la Bolsa de Madrid.

3.2. - Análisis de los estados financieros

A lo largo de este apartado se va a realizar un análisis de los estados financieros¹⁴ de las empresas objeto de estudio (Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A.). Para realizar el análisis cuantitativo se ha utilizado información financiera de las cuentas anuales individuales de las tres empresas, en concreto de dos estados financieros: el Balance de Situación y la Cuenta de Pérdidas y Ganancias (véase anexo IV).

La información contable utilizada para desarrollar este apartado procede de las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim S.A. para el periodo comprendido entre los años 2013-2017. Esta información se va a utilizar de manera interpretativa y se va a realizar un análisis de las tres empresas durante el periodo de tiempo considerado ya que son empresas similares dentro del mismo sector, por lo que es probable que aunque tengan diferencias en su financiación obtengamos resultados similares en sus ratios financieros.

Análisis de la estructura patrimonial

El *análisis de la estructura patrimonial* de una empresa se realiza a través de su balance y proporciona una primera visión de los elementos que forman el patrimonio de la empresa (Flores, 2001). Para realizar el análisis se tiene en cuenta sus dos vertientes, inversión y financiación, y se ha utilizado el método global, el cual consiste en considerar que el activo total representa el 100% y calcular la proporción del resto de partidas de inversión y financiación con respecto al activo total.

En primer lugar, se va a realizar un análisis de la composición del activo de las empresas (véase anexo V). El activo, compuesto por los bienes y derechos, se divide en activo no corriente – formado por el inmovilizado intangible y material, las inversiones financieras a largo plazo, inversiones inmobiliarias y activos por impuesto diferido- y el activo corriente –formado por existencias, realizable y disponible-. El activo en el

¹⁴ El análisis de los estados financieros de una empresa es “un conjunto de técnicas utilizadas para diagnosticar la situación y perspectivas de la empresa con el fin de poder tomar decisiones adecuadas.” (Amat, 2008).

Balance de Situación se ordena según el criterio legal, es decir, sus activos se ordenan de menor a mayor liquidez.

Como se observa en los gráficos recogidos en el anexo V, hay una gran diferencia en la composición del activo de las empresas y durante los cinco periodos de tiempo analizados. En el caso de Laboratorios farmacéuticos Rovi y Prim el activo total está compuesto principalmente por activo corriente mientras que en Faes Farma por activo no corriente. En los tres casos, el tipo de activo que destaca en cada uno representa aproximadamente el 60-70% del activo total, excepto en Faes Farma que en el 2016 su activo no corriente representa un 10% menos aproximadamente.

En el caso de Rovi y Prim, la mayor parte de su activo corriente está representado por el realizable – formado por deudores comerciales, inversiones financieras a corto plazo y periodificaciones a corto plazo- (véase anexo IV), sin embargo, en los últimos años en Prim está aumentando la importancia de sus existencias, las cuales han aumentado en el último año analizado un 27,02% respecto al nivel de existencias que poseía la empresa en 2016.

Sería relevante destacar también que apenas hay cambios en la evolución de las partidas en ambos gráficos.

En segundo lugar, se va a realizar un análisis de la composición de la financiación de la empresa (véase anexo VI), la cual está formada por el patrimonio neto –compuesto por los fondos propios, ajustes por cambios de valor y subvenciones, donaciones y legados recibidos- y el pasivo, el cual se divide en pasivo no corriente y pasivo corriente, según la periodicidad de las deudas. El patrimonio neto y pasivo, al igual que el activo, se ordena según el criterio legal, es decir, en este caso sus elementos se ordenan de menor a mayor exigibilidad, siendo más exigible cuanto menor sea el plazo hasta el vencimiento.

Respecto a la financiación, como se observa en los gráficos recogidos en el Anexo VI sigue siendo muy diferente la composición financiera entre las tres empresas estudiadas.

En el caso de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., comienza el periodo analizado (2013 y 2014) formado principalmente por pasivo corriente, sin embargo, en los siguientes años se ha financiado principalmente por recursos propios. Sin embargo, Faes Farma S.A. y Prim S.A. destacan por estar financiadas principalmente por recursos

propios, representando este más de la mitad de su financiación, y en el caso de Prim aproximadamente el 80%. Por tanto, estas empresas cuentan con un nivel muy reducido de financiación ajena tanto a corto como a largo plazo, con esto podemos anticipar que el ratio de endeudamiento que se analizará posteriormente será reducido. En el caso de Rovi, sus deudas a largo plazo son escasas pero las deudas a corto plazo representan un porcentaje muy significativo, será interesante analizar la liquidez de la empresa para comprobar si cuenta con recursos suficientes a corto plazo para hacer frente a sus deudas.

Análisis financiero

El *análisis financiero* consiste en analizar la capacidad que tiene una empresa para satisfacer sus deudas en el vencimiento.

Según Amat (2008), una parte imprescindible en el análisis financiero es el *fondo de maniobra*¹⁵ ya que permite conocer la estructura patrimonial que más conviene a una determinada empresa.

El fondo de maniobra está determinado por el ciclo corto de la empresa, es decir, consiste en que el disponible generado por las inversiones a corto plazo cubra las necesidades para hacer frente con el pasivo corriente. Para alcanzar una situación de equilibrio financiero es necesario que el volumen de inversiones a corto plazo sea superior a los recursos financieros a corto plazo. Es necesario señalar que el fondo de maniobra hace referencia a un momento en el tiempo determinado.

A continuación, en la tabla 3.2.1 se muestra el fondo de maniobra de cada una de las empresas analizadas, expresado en miles de euros.

Tabla 3.2.1: Fondo de maniobra de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017
Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.	61.873	81.729	83.291	89.909	96.782
Faes Farma, S.A.	10.161	34.367	59.394	92.595	80.879
Prim, S.A.	48.746	49.240	54.260	55.707	65.838

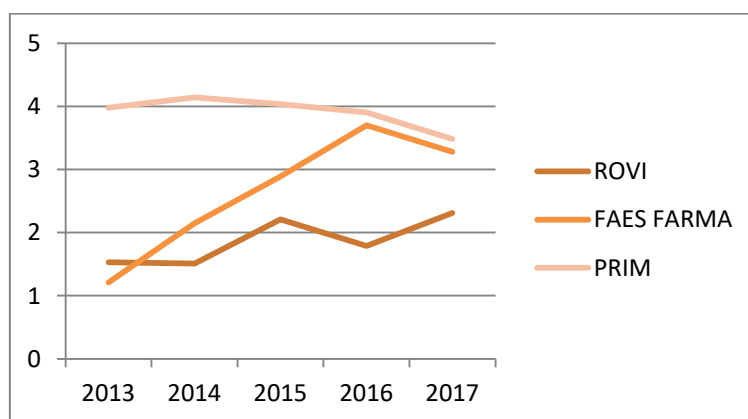
Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A.

¹⁵ El fondo de maniobra es la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente

Tal y como muestra la tabla 3.2.1, las empresas cuentan en todos sus periodos analizados con un fondo de maniobra positivo, siendo creciente en todos los periodos excepto en el caso de Faes Farma puesto que en el último año disminuye un 12,65% respecto al periodo anterior. Por tanto, se podría decir que todas las compañías se encuentran en una situación de equilibrio financiero, es decir, disponen de suficientes recursos a corto plazo para hacer frente a sus deudas a corto plazo.

Dentro del análisis financiero también es relevante hacer un estudio de los ratios financieros: liquidez, solvencia, endeudamiento y cobertura. Este estudio nos va a permitir completar la información que nos proporcionan las Cuentas Anuales Individuales de las empresas. (Véase anexo VII)

Gráfico 3.2.1: Evolución del ratio de liquidez de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A.

El ratio de liquidez¹⁶ indica la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo.

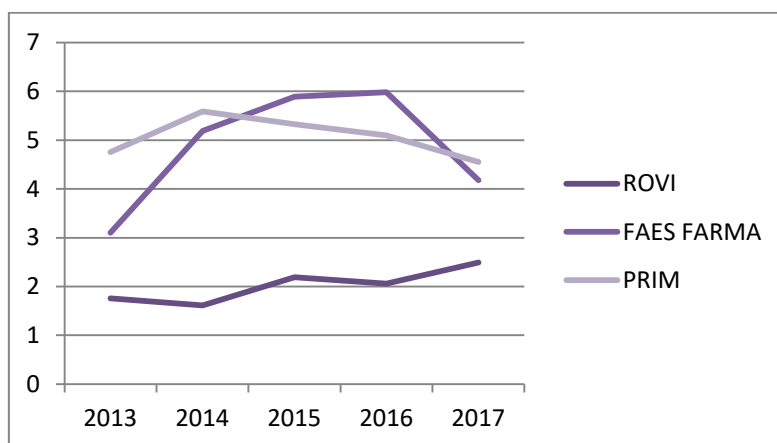
Según Amat (2008), para que una empresa no tenga problemas de liquidez es recomendable que el valor de su ratio sea próximo a 2 (concretamente entre 1,5 y 2). Si es inferior a 1,5 indica que la empresa puede tener mayor probabilidad de entrar en suspensión de pagos. Con un ratio de liquidez de 1 se puede llegar a pensar que se pueden hacer frente sin problemas a las deudas a corto plazo, pero hay una posibilidad de morosidad y dificultades para vender todas las existencias a corto plazo, y es por este motivo por el que se recomienda que el valor sea superior a 1,5. Si es superior a 2 puede

¹⁶ El ratio de liquidez es igual a activo corriente dividido entre pasivo corriente.

significar que tiene activos corrientes ociosos y por consiguiente, puede suponer una pérdida de rentabilidad para la empresa al no gestionar de forma correcta sus activos. Como se observa en el gráfico 3.2.1, Faes Farma parte de un ratio de liquidez inferior a 1,5 pero crece hasta situarse en su máximo (3,70) en 2016 y en 2017 disminuye un poco su liquidez hasta 3,28. En caso de Rovi, parte de un ratio de liquidez del 1,5, consigue situarse por encima del 2 en el año 2015 pero en 2016 vuelve a disminuir hasta conseguir volverse a situar por encima del 2 en 2017. Y en el caso de Prim, desarrolla un crecimiento de 2013 a 2014 pero en los siguientes años va disminuyendo poco a poco, sin embargo, como se observa en el gráfico el ratio de liquidez de esta última empresa es demasiado elevado durante todo el periodo, por lo que será necesario estudiar posteriormente si esta elevada liquidez le está ocasionando a la empresa una pérdida de rentabilidad.

Se puede concluir respecto a este ratio que todas empresas cuentan con una buena situación de liquidez y poseen los suficientes recursos a corto plazo para hacer frente a sus deudas en el corto plazo.

Gráfico 3.2.2: Evolución del ratio de solvencia de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A. (2013-2017)



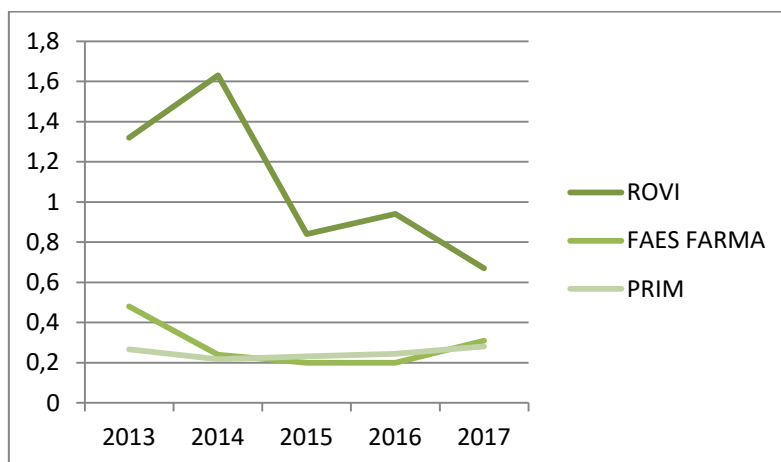
Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A.

El gráfico 3.2.2, muestra la evolución de la solvencia¹⁷ en las tres compañías estudiadas. Este ratio nos muestra la capacidad que tiene una empresa para hacer frente a sus compromisos de pago. Como se puede observar en dicho gráfico, Faes Farma cuenta con una capacidad muy superior a Rovi para hacer frente a sus compromisos de

¹⁷ El ratio de solvencia se calcula dividiendo el activo total entre el pasivo total

pago y a partir de 2014 también superior a Prim, sin embargo, en el último periodo analizado esta capacidad ha caído drásticamente tanto en el caso de Faes Farma como en el de Prim, mientras que en Rovi ha ido aumentando durante todo el periodo analizado. Lo ideal es que el valor de este ratio sea superior a 1,5 o 2 por lo que las empresas se encontrarían en una buena situación de solvencia.

Gráfico 3.2.3: Evolución del ratio de endeudamiento de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)

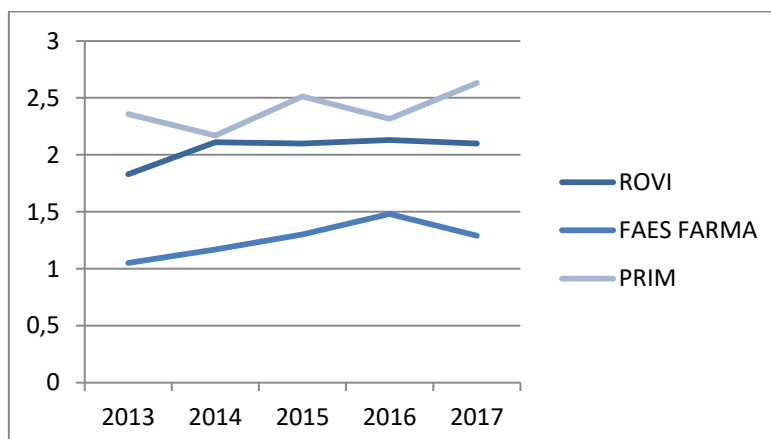


Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A.

En cuanto al endeudamiento¹⁸, a través del análisis del pasivo del balance se ha podido intuir el bajo nivel de endeudamiento de Faes Farma y Prim a diferencia de Laboratorios farmacéuticos Rovi, ya que esta última en algunos de sus periodos, tal y como se ha indicado en el apartado de análisis patrimonial, su principal fuente de financiación ha sido el pasivo corriente. Los niveles óptimos de endeudamiento se encuentran entre 0,4 y 0,6 (Amat, 2008). Por tanto, se puede intuir que Faes Farma y Prim se encuentran en una buena situación aunque esté por debajo de lo recomendable, mientras que Rovi cuenta con un nivel de endeudamiento más elevado pero que desde 2013 hasta 2017 se ha disminuido, aproximándose este último año a los valores recomendables. Posteriormente, se analizará si el endeudamiento generado por Rovi constituye un riesgo para la empresa o bien la empresa aunque este financiada principalmente por recursos ajenos es capaz de gestionarlos correctamente y poseer bajas probabilidades de incumplimiento.

¹⁸ El endeudamiento se calcula como el pasivo total entre los recursos propios.

Gráfico 3.2.4: Evolución del ratio de cobertura de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim S.A.

Por último, el ratio de cobertura¹⁹ nos indica en qué proporción los activos fijos están financiados por recursos permanentes²⁰. El valor óptimo en este caso es la unidad. Por tanto, se puede observar en el gráfico 3.2.4 que en todos los casos se supera la unidad en el periodo estudiado.

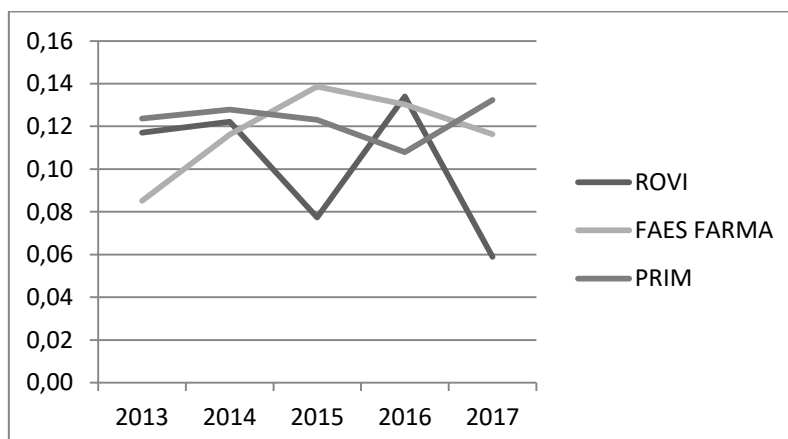
Análisis económico

Dentro del análisis realizado a las empresas del sector farmacéutico también se ha realizado un análisis económico para analizar la rentabilidad de la empresa, concretamente se ha analizado la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera. Para realizar el análisis económico se ha analizado la información proporcionada por las Cuentas de Pérdidas y Ganancias (véase anexo IV). Este análisis es importante para verificar cómo se generan los resultados de la empresa y cómo se podrían mejorar, así como realiza un estudio de su rentabilidad.

¹⁹ El ratio de cobertura es el cociente de los recursos permanentes entre el activo no corriente. Siendo los recursos permanentes el patrimonio neto y el pasivo no corriente.

²⁰ Los recursos permanentes están formados por el patrimonio neto y el pasivo no corriente

Gráfico 3.2.5: Evolución de la rentabilidad económica de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)

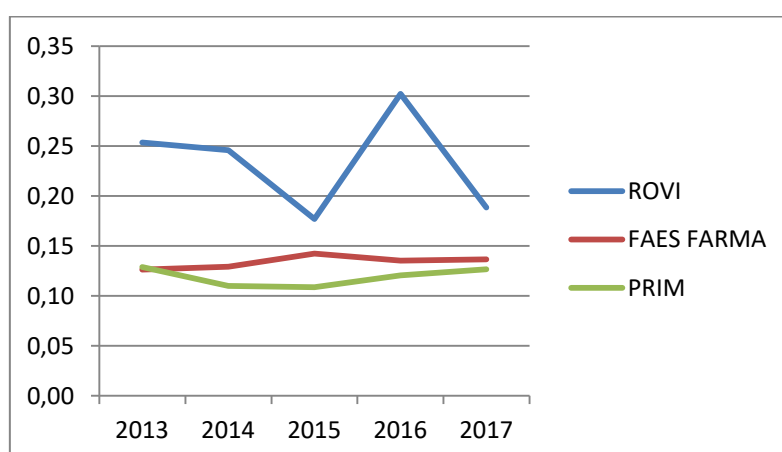


Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A.

La *rentabilidad económica* representa la relación entre el beneficio antes de intereses e impuestos y el activo total medio²¹

Como muestra el gráfico 3.2.5, las empresas tienen unos beneficios de su actividad realizada a lo largo del periodo estudiado superior a la inversión realizada, siendo de 2013 a 2014 superior la rentabilidad económica de Prim, pero a partir de 2014 será superior la rentabilidad que obtiene Faes Farma.

Gráfico 3.2.6: Evolución de la rentabilidad financiera de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma, S.A. y Prim, S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., Faes Farma S.A. y Prim, S.A.

²¹ El activo total medio se ha calculado como la media del activo total cada dos años.

En cuanto a la *rentabilidad financiera*, la cual mide la relación entre el beneficio neto después de impuestos y los recursos propios medios²², es considerado un ratio bastante importante para las empresas ya que mide el beneficio neto generado en relación a la inversión de los propietarios de la empresa. Normalmente, los propietarios de empresas invierten en sus propias empresas con el objetivo de obtener una rentabilidad, por tanto, la finalidad de este ratio es medir la rentabilidad obtenida por los propietarios, por lo que cuanto mayor sea el valor del ratio mayor será la rentabilidad que obtiene la empresa. Si se observa el gráfico 3.2.6, se puede ver que todas empresas obtienen una rentabilidad financiera positiva a lo largo de todo el periodo analizado, sin embargo, la rentabilidad es inferior en el caso de Prim probablemente ocasionado por el exceso de liquidez analizado anteriormente.

Como conclusión al análisis económico-financiero de las empresas del sector farmacéutico se puede destacar que todas ellas se encuentran en una situación de equilibrio financiero, con una gran capacidad para hacer frente a sus compromisos de pago en el futuro, lo que podría indicar que estas empresas contarán con un bajo riesgo de crédito. A continuación se comprobará aplicando los modelos de *credit scoring*.

3.3. - Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

El objetivo de este apartado es aplicar el modelo KMV RiskCalc v3.1 Spain para las tres empresas objeto de estudio del trabajo, con la finalidad de analizar la probabilidad de insolvencia del sector farmacéutico.

La información utilizada para desarrollar este apartado procede de la información publicada por estas empresas en sus Cuentas Anuales Individuales (véase anexo IV). El modelo se va a aplicar para el periodo comprendido entre 2013 y 2017, sin embargo, para poder obtener las variables incluidas en la categoría “crecimiento” correspondiente al año 2013 es necesario tener en cuenta la información del periodo 2012.

Así mismo, para poder aplicar el modelo partimos de la ecuación (1), sin embargo, esa ecuación únicamente nos proporciona la probabilidad de impago de un año en concreto, por lo que para calcularlo de cinco años, la distribución normal no se aplica sobre el sumatorio de los coeficientes multiplicados por los ratios financieros, sino

²² Los recursos propios medios se han calculado como la media del patrimonio neto cada dos años.

sobre la media ponderada de cada ratio financiero por el peso que cada variable tiene en el modelo. De manera que aplicamos la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{FSO EDF} = F(\phi(\text{Promedio } & (0,9 * x_{1(2013)} - 2,4 * x_{2(2013)} + 0,1 * x_{3(2013)} + \\ & 0,35 * x_{4(2013)} + 1,5 * x_{5(2013)} - 0,5 * x_{6(2013)} - 0,75 * x_{7(2013)} - 1,5 * x_{8(2013)} + \dots + \\ & 0,9 * x_{1(2017)} - 2,4 * x_{2(2017)} + 0,1 * x_{3(2017)} + 0,35 * x_{4(2017)} + 1,5 * x_{5(2017)} - \\ & 0,5 * x_{6(2017)} - 0,75 * x_{7(2017)} - 1,5 * x_{8(2017)})) \end{aligned} \quad (3)$$

Considerando $X_1 \dots X_8$ las variables definidas en la tabla 2.3.1.1

Como se puede observar en la ecuación (3), no se han incluido las variables relacionadas con la industria ($I_1 \dots I_k$) puesto que en este caso no es aplicable ya que, como hemos indicado anteriormente, no se dispone de la información necesaria para calibrar el modelo con la industria.

Para poder aplicar la ecuación, es necesario calcular en un primer lugar los ratios financieros para cada uno de los años comprendidos en el periodo analizado (2013-2017). Posteriormente, para cada uno de los ratios se calcula una media de los cinco años analizados, 2013-2017, obteniendo finalmente un importe único por ratio (véase anexo VIII). Seguidamente, la media de cada ratio analizado se multiplica por la ponderación indicada en la tabla 2.3.1.3, de manera que se obtiene una media ponderada de cada uno de los ratios para finalmente calcular la distribución normal estándar del sumatorio total de las medias ponderadas de cada uno de los ratios que se corresponde con la probabilidad de incumplimiento de las empresas.

A continuación, en las tablas 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3 se puede observar los resultados obtenidos de la aplicación del modelo a las empresas farmacéuticas.

Tabla 3.3.1: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain para Laboratorios farmacéuticos Rovi (2013-2017)

	Media (2013-2017)	Ponderación	Media Ponderada
X₁	0,0068	0,90	0,0061
X₂	13,5517	-2,40	-32,5241
X₃	-0,0304	0,10	-0,0030
X₄	0,0843	0,35	0,0295
X₅	0,4051	1,50	0,6077
X₆	1,8687	-0,50	-0,9343
X₇	0,1458	-0,75	-0,1093
X₈	0,0888	-1,50	-0,1331
TOTAL			-33,0606
Probabilidad de incumplimiento			0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.3.2: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 para Faes Farma (2013-2017)

	Media (2013-2017)	Ponderación	Media Ponderada
X₁	0,0051	0,90	0,0046
X₂	286,7758	-2,40	-688,2620
X₃	0,0038	0,10	0,0004
X₄	0,0684	0,35	0,0239
X₅	0,1540	1,50	0,2309
X₆	2,6434	-0,50	-1,3217
X₇	0,1891	-0,75	-0,1418
X₈	0,1129	-1,50	-0,1694
TOTAL			-689,6352
Probabilidad de incumplimiento			0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.3.3: Aplicación del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 para Prim (2013-2017)

	Media (2013-2017)	Ponderación	Media Ponderada
X₁	0,0016	0,90	0,0014
X₂	185,4160	-2,40	-444,9984
X₃	-0,0639	0,10	-0,0064
X₄	0,1148	0,35	0,0402
X₅	0,1514	1,50	0,2271
X₆	3,9075	-0,50	-1,9538
X₇	0,2747	-0,75	-0,2060
X₈	0,1230	-1,50	-0,1844
TOTAL			-447,0803
Probabilidad de incumplimiento			0%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, según el método Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain todas las empresas cuentan con una probabilidad de incumplimiento nula.

Una vez obtenida la probabilidad de incumplimiento de cada una de las empresas, se le va a asignar una calificación según las medidas ordinarias de Moody's, explicadas en la tabla situada en el Anexo II.

Tabla 3.3.4: Calificaciones y probabilidad de insolvencia

RATING	Probabilidad de insolvencia	RATING	Probabilidad de insolvencia	RATING	Probabilidad de insolvencia
Aaa	0,0020%	Baa1	0,9153%	B2	19,9430%
Aa1	0,0232%	Baa2	1,3200%	B3	26,4440%
Aa2	0,0518%	Baa3	2,6180%	Caa1	35,7268%
Aa3	0,1112%	Ba1	4,6200%	Caa2	48,2680%
A1	0,2080%	Ba2	7,4800%	Caa3	72,8662%
A2	0,3796%	Ba3	10,7690%	Ca	100%
A3	0,5940%	B1	15,2350%	C	100%

Fuente: Moody's

Según la tabla 3.3.4, dado que las empresas cuentan con una probabilidad de incumplimiento del 0% se podría considerar que las compañías poseen la máxima calificación crediticia, **Aaa**.

El principal motivo por el que la probabilidad de incumplimiento es del 0% en todas ellas es porque el importe de sus gastos financieros en comparación con el resto de partidas es muy bajo por lo que las empresas poseen una baja probabilidad de incumplir con sus compromisos de pago futuros.

3.4. - Z-Score de Altman

El objetivo de este apartado es aplicar el modelo Z-Score a las empresas del sector farmacéutico para demostrar la eficiencia y robustez de los resultados obtenidos tras la aplicación del modelo propuesto por Moody's.

Este modelo parte con la ventaja de que permite analizar de manera sencilla la situación de la empresa en un momento concreto del tiempo y analizar su tendencia con la finalidad de adoptar diferentes medidas correctivas. Sin embargo, cuenta con un importante punto negativo y es que la calificación obtenida se basa únicamente en el desempeño operativo y financiero de la empresa.

Las tablas 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 muestran los resultados obtenidos durante el periodo 2013-2017 en cada una de las empresas analizadas.

**Tabla 3.4.1: Modelo Z-Score aplicado a Laboratorios Farmacéuticos Rovi, S.A.
(2013-2017)**

COEFICIENTES	RATIOS	2013	2014	2015	2016	2017
1,2	X₁	0,2445	0,2585	0,3653	0,3178	0,3735
1,4	X₂	0,0275	0,0220	0,0305	0,0246	0,0269
3,3	X₃	0,1039	0,0867	0,0762	0,1064	0,0510
0,6	X₄	3,4629	2,6269	6,9376	4,4948	7,5286
0,99	X₅	0,7050	0,6208	0,8796	0,8179	0,9284
	Z	3,4575	2,8241	5,7745	4,2815	6,0996

Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

Tabla 3.4.2: Modelo Z-Score aplicado a Faes Farma, S.A. (2013-2017)

COEFICIENTES	RATIOS	2013	2014	2015	2016	2017
1,2	X₁	0,0380	0,1309	0,2061	0,2894	0,2064
1,4	X₂	0,5124	0,6251	0,6366	0,6529	0,6011
3,3	X₃	0,0855	0,1173	0,1325	0,1237	0,1057
0,6	X₄	6,7245	7,9675	13,9931	15,9988	6,7859
0,99	X₅	0,4686	0,5087	0,5094	0,5179	0,4410
	Z	5,5484	6,7084	10,4809	11,7867	5,9505

Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Faes Farma, S.A.

Tabla 3.4.3: Modelo Z-Score aplicado a Prim, S.A. (2013-2017)

COEFICIENTES	RATIOS	2013	2014	2015	2016	2017
1,2	X₁	0,4825	0,4600	0,5024	0,4751	0,4960
1,4	X₂	0,6652	0,6874	0,6978	0,6705	0,6555
3,3	X₃	0,1195	0,1243	0,1225	0,1036	0,1246
0,6	X₄	4,7044	5,7060	7,7038	6,7099	6,1524
0,99	X₅	0,6846	0,6844	0,7480	0,7701	0,8473
	Z	5,4118	6,0325	7,3544	6,6469	6,4629

Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Prim, S.A.

Como se puede observar en las tablas 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 el resultado obtenido por todas las empresas durante los cinco periodos analizados es superior a 2,99, excepto en el año 2014 en el caso de Laboratorios Farmacéuticos Rovi, S.A. Por tanto, se podría decir que todas ellas se encuentran en una situación segura y no se espera que sucedan problemas de insolvencia en el futuro. Destacar, la situación de Rovi en el año 2014 que se encuentra entre 1,81 y 2,99 por lo que durante ese año la situación de la empresa es de precaución. Pero observando su evolución, a pesar de la puntuación en ese año adoptó las medidas correctoras necesarias para evitar insolvencias en el futuro ya que en los años siguientes volvió a una posición segura.

Con la aplicación de los modelos de *credit scoring* a las empresas del sector farmacéutico analizadas se puede concluir que con ambos modelos se demuestra que, tal y como se esperaba de las empresas del sector farmacéutico, no existe riesgo de crédito.

4.- CONCLUSIONES

El objetivo principal del trabajo consiste en la estimación de la probabilidad de impago del sector farmacéutico en general, utilizando para ello tres empresas relevantes del sector con características similares. Así mismo, las empresas analizadas forman parte del mercado mediano, requisito imprescindible para poder aplicar el modelo de *credit scoring* propuesto por la agencia de calificación crediticia Moody's.

Como se ha explicado a lo largo del trabajo, la aplicación de modelos de *credit scoring* para analizar la probabilidad de insolvencia de las diferentes empresas son de reciente aparición, concretamente se remontan al siglo XX y han supuesto un gran adelanto tanto para las empresas como para las entidades financieras ya que permiten gestionar el riesgo de crédito de estas. Para ello, concretamente se han utilizado dos modelos para calcular el riesgo de crédito del sector farmacéutico: el modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain y el modelo Z-Score de Altman (1968). Para estimar estos modelos se ha utilizado la información publicada por las empresas en sus cuentas anuales durante el periodo 2013-2017.

Como resultado, a través del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain hemos obtenido una probabilidad de impago nula, del 0%, en los tres casos, por lo que se ha podido comprobar que el riesgo de crédito del sector farmacéutico es nulo. Además, con la aplicación del modelo de Z-Score propuesto por Altman en 1968 hemos obtenido unas puntuaciones superiores al 2,99 en el periodo analizado, lo cual supone que las compañías farmacéuticas analizadas se encuentran en una situación segura y no se esperan probabilidades de incurrir en insolvencias en el futuro. Este modelo nos ha permitido corroborar las conclusiones obtenidas con el modelo propuesto por Moody's.

Además, estos modelos de *credit scoring* aplicados anteriormente coinciden con las conclusiones obtenidas en el análisis de los estados financieros de las empresas del sector farmacéutico, a excepción de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A., el resto de empresas cuentan con un nivel de solvencia y liquidez elevado a la vez que un nivel de endeudamiento muy bajo, por lo que apenas tienen riesgo de incumplimiento, es decir, estas empresas cuentan con recursos suficientes para hacer frente a sus deudas. En el caso de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A. sí que es verdad que el nivel de endeudamiento es superior, sin embargo, cuenta con una solvencia y liquidez suficiente la cual permite a la empresa hacer frente a todo su endeudamiento, por tanto, se podría concluir que la empresa tampoco posee un riesgo de crédito significativo.

Tras el estudio de los estados financieros de las empresas objeto de estudio y la aplicación de los diferentes modelos de *credit scoring* podemos concluir que el riesgo de crédito en el sector farmacéutico es bajo, por lo que cuentan con la liquidez suficiente para hacer frente a sus compromisos de pago en el futuro y no se espera que incurran en insolvencias.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

AMAT, O. (2008). *Análisis económico-financiero*. Gestión 2000, Barcelona.

FERRUZ AGUDO, L.; PORTILLO TARRAGONA, M.P. y SARTO MARZA, J.L. (2015). *Dirección financiera del riesgo de interés*. Pirámide, Madrid.

FLORES CABALLERO, M. (2001a). *Análisis e interpretación de los estados financieros. TOMO I: El estudio de los aspectos económicos*. Dilex, S.L., Madrid.

FLORES CABALLERO, M. (2001b). *Análisis e interpretación de los estados financieros. TOMO II: El estudio de los aspectos estructurales y financieros*. Dilex, S.L., Madrid.

GÓNZALEZ PASCUAL, J. (2011). *Análisis de la empresa a través de su información económico-financiera. Fundamentos teóricos y aplicaciones*. Ediciones Pirámide, Madrid.

LÓPEZ PASCUAL, J. (1996). *El rating y las agencias de calificaciones*. Dykinson, S.L., Madrid.

NAVARRO, E. (1998). *La gestión del riesgo de mercado y de crédito. Nuevas técnicas de valoración*. Fundación bbv documenta, Bilbao.

PALOMARES, J. & PESET, M.J. (2015). *Estados financieros. Interpretación y análisis*. Ediciones Pirámide, Madrid.

PEÑA, J.I. (2002). *La gestión de riesgos financieros de mercado y de crédito*. Prentice Hall, Madrid.

ARTÍCULOS Y TESIS:

ALTMAN, E. (2000): "Predicting Financial Distress of Companies: Revising the Z-Score and ZETA Models".

AZOFRA PALENZUELA, V. (1995). "Sobre el análisis financiero y su nueva orientación." Páginas 9-27.

BONILLA, M.; OLMEDA, I.; PUERTAS, R. (2003): "Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de Credit Scoring". *Revista española de financiación y contabilidad*. Vol XXXII, nº 118, páginas 833-869.

GARCIA CABRERO, C. (2014): “Análisis del riesgo de crédito en la empresa”

GUAJARDO, J.; MIRANDA, J. (2006): “Modelos analíticos para el manejo del riesgo de crédito”. *Trend Management*. Vol 8, Edición especial, páginas 44-51.

LÓPEZ, R. (2006): “Análisis financiero para la determinación de quiebra”. *Encuentro*. N°74, páginas 80-96

MOODY’S INVESTORS SERVICE (1994): “Las calificaciones de Moody’s”

MOODY’S INVESTORS SERVICE (2008): “Moody’s KMV RiskCalc™ v3.1 Spain”

PÉREZ RAMÍREZ, F.O.; FERNÁNDEZ CASTAÑO, H. (2007): “Las redes neuronales y la evaluación del riesgo de crédito”. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. Vol. 6, n°10, páginas 77-91.

RINGELING PAPIC, E. (2004): “Análisis comparativo de modelo de predicción de quiebra y la probabilidad de bancarrota”

SAMANIEGO, R.; TRUJILLO, A.; MARTÍN, J.L. (2006): “Un análisis de los modelos contables y de mercado en la evaluación del riesgo de crédito: aplicación al mercado bursátil español”. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 2, n° 2, páginas 93-110.

TORRICO SALAMANCA, S.E. (2014): “Marco Credit Scoring como propuesta para cuantificar el riesgo de crédito”. *Investigación & Desarrollo*. Vol. 2, n° 14, páginas 42-64.

WEBGRAFÍA:

ACADEMIA DE INVERSIÓN. Altman Z-Score: la fórmula para predecir quiebras. [Web]. 10 de septiembre de 2013. [Fecha de consulta: 24/04/2018] [Disponible en: <https://www.academiadeinversion.com/altman-z-score-formula-predecir-quiebras/>]

ALTERINVER VALUE INVESTING. Análisis fundamental Prim-Historia y situación financiera. [Web]. 26 de mayo de 2015. [Fecha de consulta: 24/04/2018]. [Disponible en: <http://alterinver.com/es/2015/05/analisis-fundamental-prim-historia-y-situacion-financiera/#riesgo-de-quiebra>]

AMAT, O. Scoring y rating. Cómo se elaboran e interpretan. [Web]. SuperContable, 7 de enero de 2014. [Fecha de consulta: 03/05/2018] [Disponible en:

http://www.supercontable.com/envios/articulos/BOLETIN_AVENIDA_02_2014_Articulo_2.htm]

BOLSA DE MADRID. [Web]. [Disponible en: <http://www.bolsamadrid.es/esp>]

CENTRO ANDALUZ DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN DE MEDICAMENTOS. Bilastina. [Web]. 2012. [Fecha de consulta: 02/05/2018] [Disponible en: <http://www.cadime.es/es/informe.cfm?iid=43>]

CLÍNICA UNIVERSIDAD DE NAVARRA, Bemiparina. [Web]. Plusesmas.com [Fecha de consulta: 03/05/2018]. [Disponible en: <https://www.plusesmas.com/salud/medicamentos/bemiparina/2616.html>]

COAFE. La subida del consumo disminuye el riesgo del sector farmacéutico y del automovilístico. [Web]. Expansión, 23 de abril de 2016. [Fecha de consulta: 03/05/2018]. [Disponible en: <http://www.expansion.com/empresas/2016/04/23/571b44f5ca4741d0108b462a.html>]

COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES. [Web]. [Disponible en: <https://www.cnmv.es/portal/home.aspx>]

ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Bonos del tesoro. [Web]. [Fecha de consulta: 19/05/2018]. [Disponible en: <https://www.encyclopediafinanciera.com/definicion-bonos-del-tesoro.html>]

FAES FARMA. [Web]. [Disponible en: <https://faesfarma.com/>]

GESTORES DE RIESGO Y MOROSIDAD. El modelo de predicción de la insolvencia de Altman. [Web]. 26 de mayo de 2014. [Fecha de consulta: 24/04/2018]. [Disponible en: <http://www.gestoresderiesgo.com/colaboradores/el-modelo-de-prediccion-de-la-insolvencia-empresarial-de-altman>]

LABORATORIOS FARMACÉUTICOS ROVI. [Web]. [Disponible en: <https://www.rovi.es/>]

MOLINA, C. El 73% de las firmas medianas en España prevé vender más en este año. [Web]. Cinco días, 6 de junio de 2017. [Fecha de consulta: 01/04/2018]. [Disponible en: http://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/06/06/companias/1496750199_012891.html]

MOODY'S. [Web]. [Fecha de consulta: 14/04/2018]. [Disponible en: <https://www.moodys.com/>]

PRIM. [Web]. [Disponible en: <https://www.prim.es/>]

PRATS, J. Cinco farmacéuticas avisan de riesgos por impagos en España. [Web]. El País, 13 de noviembre de 2013. [Fecha de consulta: 04/05/2018]. [Disponible en: https://elpais.com/sociedad/2013/11/13/actualidad/1384377023_650490.html]

RANKIA ESPAÑA. Altman Z-Score: El detector de quiebras. [Web]. 23 de febrero de 2011. [Fecha de consulta: 24/04/2018]. [Disponible en: <https://www.rankia.com/blog/toros-osos-y-borricos/434560-altman-z-score-detector-quiebras>]

SELF BANK. ¿En qué consiste un test de estrés de la banca? [Web]. 30 de noviembre de 2016. [Fecha de consulta: 20/05/2018]. [Disponible en: <https://blog.selfbank.es/en-que-consiste-un-test-de-estres-a-la-banca/>]

SERRAHIMA FORMOSA, R. Z-Score de Altman: predicción empresarial. [Web]. 24 de marzo de 2015. [Fecha de consulta: 24/04/2018]. [Disponible en: <https://raimon.serrahima.com/z-de-altman-prediccion-empresarial/>]

ANEXOS

ANEXO I: Diferencias entre el *scoring* y el *rating*

	<i>Scoring</i>	<i>Rating</i>
Ente evaluado	Principalmente se utiliza para evaluar a una persona física o empresa de pequeña dimensión.	Principalmente se utiliza para grandes empresas, entidades financieras o Administraciones Públicas.
Información utilizada	Información homogénea.	Información heterogénea, según las características del ente.
Tipo de calificación	Informa sobre el nivel de riesgo del evaluado.	Se trata de una opinión sobre la probabilidad de incumplimiento del evaluado.
Forma de calificar	Puntuación numérica.	Puntuación alfabética.
Metodología de análisis	Objetiva.	Objetiva y subjetiva.
Procedimiento utilizado	Se trata de un proceso automático, por lo que se suele hacer a través de la informática.	Se trata de un proceso poco automático ya que el analista emite su opinión.
Tiempo necesario para el análisis	La calificación se obtiene en tan solo unos segundos.	Lleva un tiempo la realización del análisis.

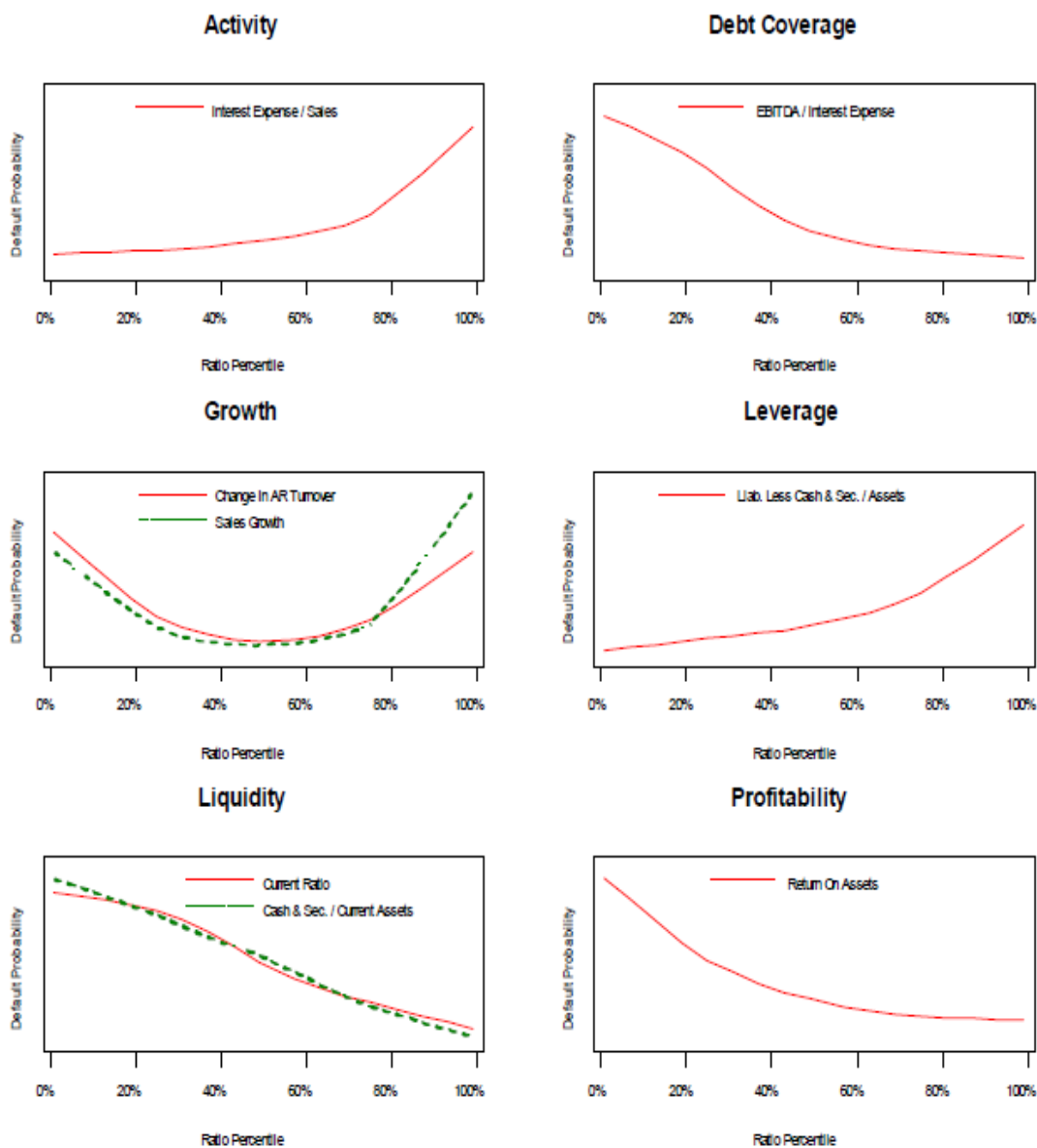
Fuente: AMAT (2014)

ANEXO II: Calificaciones de Moody's

DEUDA A LARGO PLAZO	
VALORES DE INVERSIÓN	
Aaa	La mejor calidad. Tiene elementos de protección
Aa	Excelente calidad pero los elementos de protección son algo inferiores
A	Adecuada solvencia. Puede haber factores adversos en el futuro
Baa	Ciertos elementos especulativos. Su futuro no es cierto si fallan a lo largo del tiempo ciertos elementos protectores
VALORES ESPECULATIVOS	
Ba	Ciertos elementos especulativos. Su futuro no es cierto. Moderada seguridad de pago de interés y principal
B	Seguridad reducida en cuanto al pago de intereses y principal
Caa	Standing inferior. Elementos de peligrosidad
Ca	Muy especulativa. A veces incumplida "in default"
C	Pocas posibilidades de reembolso del principal y/o intereses
DEUDA A CORTO PLAZO	
VALORES DE INVERSIÓN	
Prime-1	Capacidad de reembolso superior
Prime-2	Capacidad de reembolso fuerte
Prime-3	Capacidad de reembolso adecuada
VALORES ESPECULATIVOS	
N-P	No puede clasificarse en las categorías anteriores

Fuente: López Pascual, J. (1996). El rating y las agencias de calificaciones. Madrid: Dykinson S.L.

ANEXO III: Transformaciones gráficas de las variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain



Fuente: Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

ANEXO IV: Balance y Cuenta de Pérdidas y Ganancias

Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

Balance:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
ACTIVO NO CORRIENTE	74.376	73.449	75.626	79.538	88.352
Inmovilizado Intangible	13.360	15.952	17.283	22.503	24.555
Inmovilizado Material	31.395	43.183	43.730	41.171	42.957
Inversiones en empresas del grupo y asociadas	10.225	10.492	10.492	10.670	10.725
Inversiones financieras a l/p	17.439	1.390	1.559	1.587	1.464
Activos por impuesto diferido	1.957	2.432	2.562	3.607	8.651
ACTIVO CORRIENTE	178.647	242.766	152.374	203.370	170.772
Existencias	26.872	35.364	32.664	32.074	31.569
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	139.207	185.023	92.554	134.280	103.672
Inversiones en empresas del grupo y asociadas a c/p	2	5	5	5	5
Periodificaciones a c/p	286	15	9	3	0
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	12.280	22.359	27.142	37.008	35.526
TOTAL ACTIVO	253.023	316.215	228.000	282.908	259.124

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
PATRIMONIO NETO	108.926	120.165	123.929	145.784	155.187
Fondos propios	101.519	115.508	119.523	141.847	151.700
Ajustes por cambios de valor	-319	-2	-2	-3	-2
Subvenciones, donaciones y legados recibidos	7.654	4.659	4.408	3.904	3.489
PASIVO NO CORRIENTE	27.323	35.013	34.988	23.699	29.947
Deudas a l/p	21.275	30.786	31.780	20.110	26.461
Pasivos por impuesto diferido	5.208	3.495	2.562	2.691	2.651
Periodificaciones a l/p	840	732	646	898	835
PASIVO CORRIENTE	116.774	161.037	69.083	113.461	73.990
Provisiones a c/p	2.371	2.027	2.497	2.878	3.508
Deudas a c/p	4.198	4.150	9.997	12.789	16.031
Deudas con empresas del grupo y asociadas a c/p	167	172	87	88	129
Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar	109.855	154.418	56.333	97.537	54.243
Periodificaciones a c/p	183	270	169	169	79
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	253.023	316.215	228.000	282.908	259.124

Cuenta de Pérdidas y Ganancias:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
Importe neto de la cifra de negocios	178.392	196.305	200.547	213.382	240.560
Variación de existencias	3.393	6.069	-5.553	-6.435	4.053
Trabajos realizados por la empresa para su activo	0	0	0	0	2.057
Aprovisionamientos	-106.275	-118.015	-109.305	-129.543	-144.574
Otros ingresos de exp.	1.176	3.147	2.165	2.792	3.653
Gastos de personal	-30.092	-29.806	-31.229	-29.080	-29.520
Otros gastos de exp.	-34.248	-38.357	-47.470	-49.297	-66.013
Rdo. por enajenaciones del inm.	-40	-4	-12	-25	-25
Imputación de subvenciones de inm. no financiero y otras	722	916	750	1.082	935
Otros resultados	1.385	0	0	1.450	0
EBITDA	14.953	20.255	9.893	22.326	11.126
-Amortización y deterioros	-3.806	-5.605	-6.321	-7.608	-7.891
RDO. OPERATIVO	11.147	14.650	3.572	14.718	3.235
+/-Rendimientos de inv. fin.	15.136	12.776	13.791	15.374	9.981
RAIT	26.283	27.426	17.363	30.092	13.216
-Gastos financieros	-946	-2.404	-1.724	-842	-987
RAT	25.337	25.022	15.639	29.250	12.229
+/-Impuesto sobre rdo. ordinarios	-226	-678	1.870	682	6.444
RESULTADO EJERCICIO	25.111	24.344	17.509	29.932	18.673

Faes Farma, S.A.

Balance:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
ACTIVO NO CORRIENTE	208.367	198.339	197.251	193.040	275.371
Inmovilizado Intangible	83.364	77.187	72.042	65.052	68.358
Inmovilizado Material	17.759	17.104	24.863	32.336	40.242
Inversiones inmobiliarias	1.740	1.699	1.658	1.617	1.576
Inversiones en empresas del grupo y asociadas	35.988	36.557	36.847	36.770	112.795
	128	31	30	96	127
Inversiones financieras a l/p					
Activos por impuesto diferido	69.388	65.765	61.811	57.169	52.273
ACTIVO CORRIENTE	59.093	64.237	90.864	126.933	116.430
Existencias	21.117	22.294	23.414	27.017	27.615
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	33.361	36.160	40.300	41.515	50.808
	336	2.869	3.634	4.237	9.444
Inversiones en empresas del grupo y asociadas a c/p					
Inversiones financieras a c/p	1.447	1.791	2.100	1.926	0
Periodificaciones a c/p	176	251	474	11	23
	2.656	872	20.942	52.227	28.540
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes					
TOTAL ACTIVO	267.460	262.576	188.115	319.973	391.801

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
PATRIMONIO NETO	181.176	211.987	239.216	266.426	297.983
Fondos propios	181.020	211.834	239.074	266.291	297.855
	156.	149	142	135	128
Subvenciones, donaciones y legados recibidos					
PASIVO NO CORRIENTE	37.352	20.723	17.429	19.209	58.267
Provisiones a l/p	2.830	1.945	3.445	6.445	7.445
Deudas a l/p	21.194	5.867	1.075	1.190	41.247
Pasivos por impuesto diferido	12.828	12.411	12.409	11.051	9.075
Periodificaciones a l/p	500	500	500	523	500
PASIVO CORRIENTE	48.932	29.870	31.470	34.338	35.551
Provisiones a c/p	1.780	1.538	2.053	2.198	1.558
Deudas a c/p	24.039	3.462	2.332	2.876	5.094
	6.280	6.280	5.780	5.780	4.868
Deudas con empresas del grupo y asociadas a c/p					
	16.833	18.590	21.270	23.468	24.031
Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar					
Periodificaciones a c/p	0	0	35	16	0
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	267.460	262.576	288.115	319.973	391.801

Cuenta de Pérdidas y Ganancias:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
Importe neto de la cifra de negocios	125.345	133.572	146.754	165.728	172.792
Variación de existencias	-664	-1.009	2.337	2.878	-2.590
Trabajos realizados por la empresa para su activo	867	266	0	0	0
Aprovisionamientos	-43.124	-42.147	-50.320	-55.829	-49.218
Otros ingresos de explotación	12.611	6.590	10.155	9.058	7.728
Gastos de personal	-36.000	-34.940	-36.779	-39.702	-39.312
Otros gastos de explotación	-33.249	-31.792	-36.352	-38.764	-43.983
Resultados por enajenaciones del inmovilizado	0	-13	84	8	123
Imputación de subvenciones de inm. no financiero y otras	7	7	7	0	0
Otros resultados	0	0	-125	-373	-548
EBITDA	25.793	30.534	35.761	43.004	44.992
-Amortizaciones y deterioros	-9.214	-7.952	-7.724	-10.462	-8.163
RESULTADO OPERATIVO	16.579	22.582	28.037	32.542	36.829
+/- Rendimientos de inv. fin.	6.278	8.212	10.128	7.039	4.568
RAIT	22.857	30.794	38.165	39.581	41.397
-Gastos financieros	-1.920	-1.059	-168	-65	-87
RAT	20.937	29.735	37.997	39.516	41.310
+/-Impuesto sobre resultados ordinarios	1.154	-4.330	-5.913	-5.362	2.832
RESULTADO ORDINARIO NETO DE IMPUESTOS	22.091	25.405	32.084	34.154	38.478
RESULTADO DEL EJERCICIO	22.091	25.405	32.084	34.154	38.478

Prim, S.A.

Balance:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
ACTIVO NO CORRIENTE	35.914	42.133	35.855	42.349	40.398
Inmovilizado Intangible	160	276	1.788	6.621	6.174
Inmovilizado Material	6.491	6.722	7.532	7.605	7.776
Inversiones inmobiliarias	3.348	3.268	3.304	3.236	3.147
Inv. en empresas del grupo y asociadas	7.196	7.767	4.884	4.933	5.198
Inv.fin. a l/p	18.585	23.788	17.962	19.568	17.817
Activos por impuesto diferido	134	312	385	387	284
ACTIVO CORRIENTE	65.111	64.918	72.144	79.911	92.350
Activos no Corrientes mantenidos para la venta	0	0	0	0	379
Existencias	15.481	17.337	23.043	29.650	37.662
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	47.922	36.412,78	31.787	28.402	30.741
Inv. en empresas del grupo y asociadas a c/p	497	0	0	0	230
Inv. Fin c/p	209	4.412	14.556	12.737	9.733
Periodificaciones a c/p	0	3,82	0	3,94	0
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	1.002	6.751	2.757	4.117,60	13.605,34
TOTAL ACTIVO	101.025	107.051	107.999	117.260	132.748

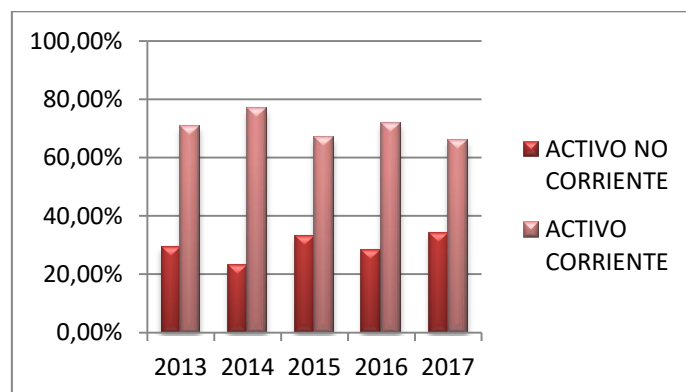
(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
PATRIMONIO NETO	79.786	87.901	87.711	94.250	103.565
Fondos propios	79.704	86.236	87.413	93.985	103.028
Ajustes por cambios de valor	82	1.665	297	265	537
PASIVO NO CORRIENTE	4.875	3.472	2.405	3.805	2.671
Provisiones a l/p	1.900	1.906	1.906	0	0
Deudas a l/p	2.812	891	180	3.350	2.249
Pasivos por impuesto diferido	163	674	319	455	422,03
PASIVO CORRIENTE	16.365	15.678	17.883	19.204	26.512
Deudas a c/p	3.656	2.638,75	2.818	2.635	4.368
Deudas con empresas del grupo y asociadas a c/p	2.480	1.480	1.590	590	589,74
Acreeedores comerciales y otras cuentas a pagar	10.229	11.560	13.475	15.979	21.554
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	101.025	107.051	107.999	117.260	132.748

Cuenta de Pérdidas y Ganancias:

(miles de euros)	2013	2014	2015	2016	2017
Importe neto de la cifra de negocios	69.161	73.270	80.779	90.307	112.483
Variación de existencias	940	355	276	462	-108
Aprovisionamientos	-30.184	-31.412	-36.050	-41.512	-53.791
Otros ingresos de explotación	1.076	1.008	1.433	1.407	1.284
Gastos de personal	-19.510	-20.903	-22.323	-24.604	-28.459
Otros gastos de explotación	-10.948	-10.674	-12.281	-13.700	-15.251
Resultados por enajenaciones del inmovilizado	-16	-1	2	0	12
EBITDA	10.520	11.643	11.837	12.361	16.170
-Amortizaciones y deterioros	-1.484	-1.587	-1.793	-2.149	-2.732
RESULTADO OPERATIVO	9.036	10.056	10.044	10.212	13.438
+/- Rendimientos de inversiones financieras	3.035	3.249	3.188	1.939	3.107
RAIT	12.071	13.305	13.232	12.151	16.545
-Gastos financieros	-238	-198	-78	-54	-36
RAT	11.833	13.106	13.153	12.097	16.508
+/-Impuesto sobre resultados ordinarios	-3.414	-3.891	-3.627	-1.127	-3.977
RESULTADO ORDINARIO NETO DE IMPUESTOS	8.419	9.216	9.526	10.969	12.532
Resultado de operaciones interrumpidas neto de impuestos	1.408	0	0	0	0
RESULTADO DEL EJERCICIO	9.827	9.216	9.526	10.969	12.532

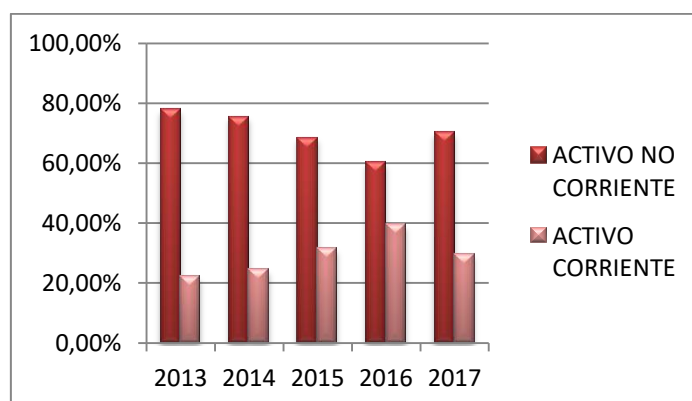
ANEXO V: Composición del activo del Balance de las empresas analizadas

Composición y evolución del activo de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A. (2013-2017)



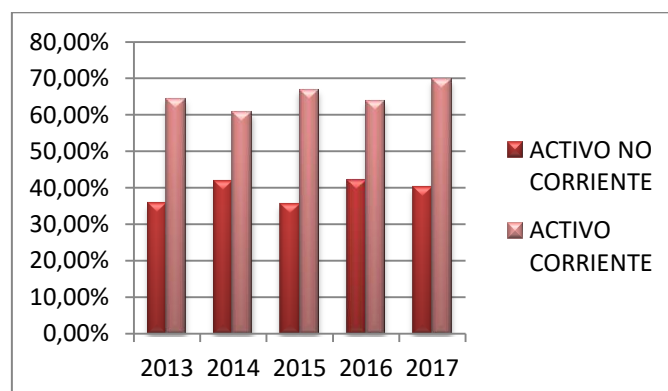
Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

Composición y evolución del activo de Faes Farma S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Faes Farma, S.A.

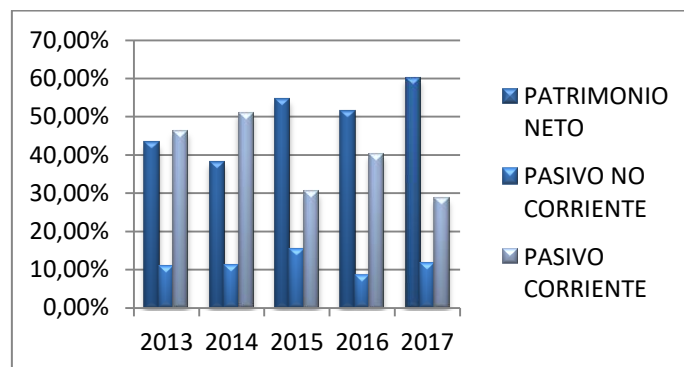
Composición y evolución del activo de Prim S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Prim, S.A.

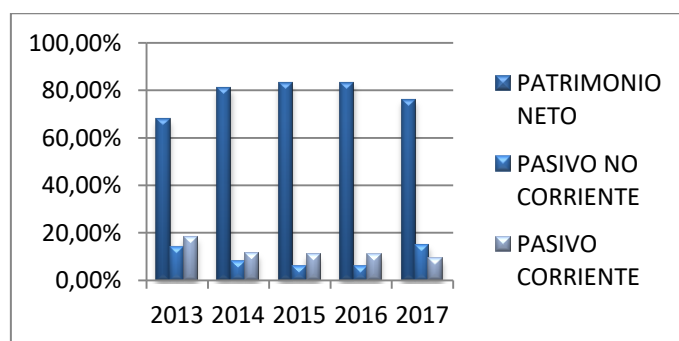
ANEXO VI: Composición de la financiación del Balance de las empresas analizadas

Composición y evolución del patrimonio neto y pasivo de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A. (2013-2017)



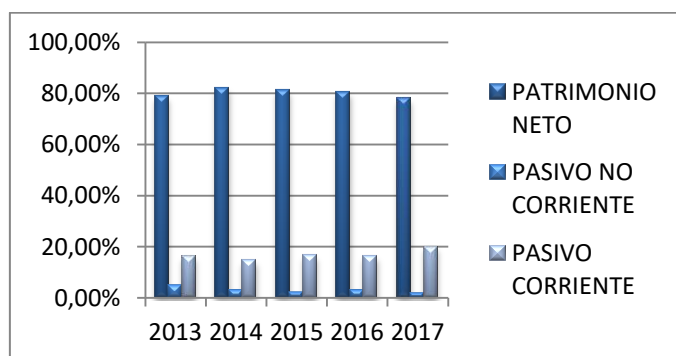
Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

Composición y evolución del patrimonio neto y pasivo de Faes Farma, S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Faes Farma, S.A.

Composición y evolución del patrimonio neto y pasivo de Prim, S.A. (2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a las Cuentas Anuales Individuales de Prim, S.A.

ANEXO VII: Ratios de los Estados Financieros

Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017
Liquidez (AC/PC)	1,53	1,51	2,21	1,79	2,31
Solvencia (A/P)	1,76	1,61	2,19	2,06	2,49
Endeudamiento (P/PN)	1,32	1,63	0,84	0,94	0,67
Cobertura [(PN+PNC)/ANC]	1,83	2,11	2,10	2,13	2,10
Rentabilidad económica (RAIT/Activo medio)	0,12	0,12	0,08	0,13	0,06
Rentabilidad financiera (Resultado del ejercicio/PN Medio)	0,25	0,25	0,18	0,30	0,19

Faes Farma, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017
Liquidez (AC/PC)	1,21	2,15	2,89	3,70	3,28
Solvencia (A/P)	3,10	5,19	5,89	5,98	4,18
Endeudamiento (P/PN)	0,48	0,24	0,20	0,20	0,31
Cobertura [(PN+PNC)/ANC]	1,05	1,17	1,30	1,48	1,29
Rentabilidad económica (RAIT/Activo medio)	0,09	0,12	0,14	0,13	0,12
Rentabilidad financiera (Resultado del ejercicio/PN Medio)	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14

Prim, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017
Liquidez (AC/PC)	3,98	4,14	4,03	3,90	3,48
Solvencia (A/P)	4,76	5,59	5,32	5,10	4,55
Endeudamiento (P/PN)	0,27	0,22	0,23	0,24	0,28
Cobertura [(PN+PNC)/ANC]	2,36	2,17	2,51	2,32	2,63
Rentabilidad económica (RAIT/Activo medio)	0,12	0,13	0,12	0,11	0,13
Rentabilidad financiera (Resultado del ejercicio/PN Medio)	0,13	0,11	0,11	0,12	0,13

ANEXO VIII: Variables del modelo Moody's KMV RiskCalc v3.1 Spain

Laboratorios farmacéuticos Rovi, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017	MEDIA
X₁	0,0053	0,0122	0,0086	0,0036	0,0041	0,0068
X₂	15,8066	8,4255	5,7384	26,5154	11,2725	13,5517
X₃	0,1972	0,1622	-0,4810	0,1188	-0,1494	-0,0304
X₄	0,1062	0,1004	0,0216	0,1538	0,0397	0,0843
X₅	0,5210	0,5493	0,3374	0,3540	0,2640	0,4051
X₆	1,5299	1,5075	2,2057	1,7924	2,3080	1,8687
X₇	0,0687	0,0921	0,1781	0,1820	0,2080	0,1458
X₈	0,1171	0,0964	0,0638	0,1178	0,0488	0,0888

Faes Farma, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017	MEDIA
X₁	0,0153	0,0079	0,0011	0,0004	0,0005	0,0051
X₂	13,4339	28,8329	212,8631	661,6000	517,1494	286,7758
X₃	-0,0091	0,0046	0,0039	-0,0241	0,0435	0,0038
X₄	0,0058	0,0656	0,0989	0,1293	0,0426	0,0684
X₅	0,3127	0,1894	0,0970	0,0041	0,1666	0,1540
X₆	1,2077	2,1206	2,8873	3,6966	3,2750	2,6434
X₇	0,0449	0,0136	0,2305	0,4115	0,2451	0,1891
X₈	0,0747	0,1006	0,1247	0,1294	0,1353	0,1129

Prim, S.A.

	2013	2014	2015	2016	2017	MEDIA
X₁	0,0034	0,0027	0,0010	0,0006	0,0003	0,0016
X₂	44,1608	58,7540	150,8060	229,0890	444,2702	185,4160
X₃	0,1003	-0,1959	-0,1035	-0,0790	-0,0412	-0,0639
X₄	0,0484	0,0594	0,1025	0,1180	0,2456	0,1148
X₅	0,2003	0,1158	0,1623	0,1611	0,1173	0,1514
X₆	3,9788	4,1406	4,0341	3,9009	3,4833	3,9075
X₇	0,0612	0,4306	0,1542	0,2144	0,5132	0,2747
X₈	0,1236	0,1279	0,1231	0,1079	0,1324	0,1230